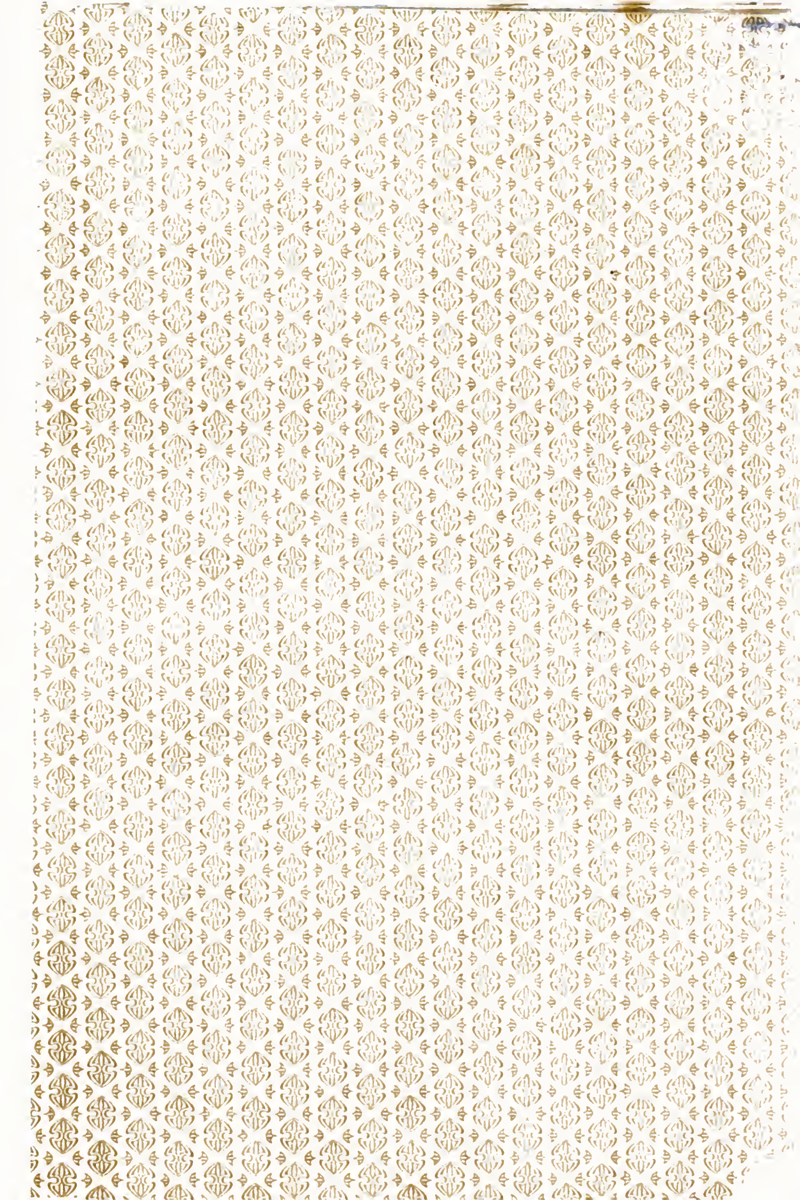


Deutsche Luftfahrt

Oberrheinischer Verein für Luftfahrt, Münchener Verein für Luftschiffahrt, Deutschr ...



Illustrierte

Aëronautische Mitteilungen.

Zeitschrift des Deutschen Luftschiffer-Verbandes.

Fachzeitschrift

für

alle Interessen der Flugtechnik mit ihren Hilfswissenschaften,

für aëronautische Industrie und Unternehmungen.

Redigiert von Gen. z. D. **Neureuther.**

Achter Jahrgang 1904

mit Abbildungen, Figuren, Plänen usw.

Strassburg i. E.

Kommissionsverlag von Karl J. Trübner.

Inhalts-Verzeichnis.

Autoren- und Mitarbeiter-Verzeichnis.

Kunstbeilagen.

Illustrierte Aëronautische Mitteilungen.

VIII. Jahrgang. Januar 1904. 1. Heft.

La campagne d'automne du „Lebaudy".

Après une première campagne qui n'avait pas duré moins de 195 jours, pendant lesquels le ballon «Lebaudy» était resté constamment gonflé, ce dirigeable méritait bien quelque repos et, surtout, son enveloppe fatiguée réclamait une visite minutieuse que justifiaient amplement ses 29 ascensions.

On se contenta de remplacer les parties usées par des panneaux neufs empruntés à diverses sortes d'étoffes, afin d'expérimenter leur résistances (cotons et soies caoutchoutées ou vernis, à fils droits et à fils biais, etc.).

En outre, l'enveloppe fut frettée de galons blancs dans sa partie centrale qui supporte toute la charge de la nacelle.



Henry Julliot, Ingenieur, Erbauer des Lebaudy-Luftschiffes.

M. Julliot avait, il est vrai, projeté de remplacer le cône aigu de l'arrière par une proue arrondie, et de disposer un coupe-vent en avant; mais ces modifications furent remises à plus tard, parcequ'elles auraient reculé et probablement empêché toute ascension avant le plein de l'hiver.

Le 1er novembre, les réparations finies, on procéda au gonflement à l'hydrogène, qui fut terminé le dimanche 8 novembre à midi. Immédiatement fut effectuée une première sortie, dans le soleil, devant le commandant Hirschauer et les officiers du bataillon d'aérostiers qui avaient été invités, ainsi que le Colonel du 1er Régiment du Génie et le commandant Bouttieaux, chef du matériel d'aérostation militaire à Meudon.

Cette première promenade dura 27 minutes.

Elle fut renouvelée pendant 20 minutes le surlendemain, 10 novembre, par un fort vent, ce qui permit d'éprouver la bonne résistance de l'enveloppe.



Georges Juchmès.
Führer des Lebaudy-Luftschiffes.

Enfin, le 12 novembre — la veille de l'anniversaire de la première sortie du «Lebaudy» en 1902 — le ballon partait pour Paris, par un vent de 6 mètres à la seconde qui le prenait par le travers. Le dirigeable, monté par M. Juchmès et le mécanicien Rey, couvrait en 1 h 41' un parcours de 52 kilomètres à vol d'oiseau — 62 kilomètres si l'on compte les plus grands circuits constatés — et venait atterrir à Paris, au point convenu et fixé d'avance, entre la Tour Eiffel et la Galerie des Machines.

M. Julliot avait exploré ce vaste hall à l'avance et avait constaté que les démolisseurs de l'Exposition y avaient pratiqué une vaste baie centrale, en renversant l'ancienne galerie de 30 mètres. Cette baie n'était, il est vrai, qu'*entrouverte,* car un plancher métallique la barrait à mi-hauteur.

Il fallut, pour pénétrer, séparer le ballon de sa nacelle et faire passer séparément le premier par-dessus, la seconde par-dessous cet obstacle. On remonta ensuite tout l'appareil qui resta quelques jours exposé à la curiosité publique dans l'immense Galerie si bien faite pour constituer une remise à ballons. Cette exhibition ne fait-elle pas précisément désirer qu'on l'organise pour cet usage? et qui pourrait dire qu'elle ne sera pas, dans 10 ou 15 ans, aussi fréquentée par les ballons que les garages d'automobiles le sont aujourd'hui par les voitures sans chevaux?

Le ballon, néanmoins, se trouvait dans la situation d'un fruit qui est devenu trop gros dans une bouteille au goulot trop étroit. Il fallait l'en sortir. La solution consistait à supprimer le plancher malencontreux. L'Admi-



Paul Lebaudy.



Pierre Lebaudy.

nistration autorisa MM. Lebaudy, les propriétaires du ballon à faire ce travail à leurs frais, ce qui permit enfin au dirigeable du sortir tout arrimé et prêt à prendre son vol, le jeudi matin, 18 novembre.

Le but assigné au pilote était le parc d'aérostation militaire de Chalais-Meudon, où le grand Hall pouvait lui offrir un abri pour la nuit.

Malgré un vent contraire de 9 à 10 mètres constaté au sommet de la Tour Eiffel, le ballon démarrait à $11^{h}13'$, par un beau soleil, au milieu d'une foule avertie par la voie de la Presse. Il prenait immédiatement sa direction et sortait rapidement de Paris, en semant derrière lui les automobiles qui prétendaient le gagner de vitesse. Toutefois, à l'entrée du vallon de Chalais, et pour franchir le plateau où est bâti l'hospice Galliera, le courant était si violent, qu'il fallut pousser jusqu'à 1300 tours la vitesse des hélices. Ce n'est qu'après 15 minutes de lutte que M. Juchmès réussit à triompher du vent et à pénétrer au dessus du parc de Chalais, où, devant le hangar, 200 hommes et de nombreux curieux l'attendaient. Le ballon vient de toucher terre; la machine est stoppée; mais les hommes d'équipe

n'ont pas saisi les amarres assez vite, et le vent pousse l'aéronef sur un arbre — le seul de la pelouse —; les branches percent l'enveloppe qui éclate et retombe. Heureusement la plateforme s'arcboute sur le trapèze de poussée et soutient l'étoffe comme une tente, sous laquelle les aéronautes sont enfermés sans courir le risque d'être étouffés ou asphyxiés.

Les divers organes du ballon et de la machinerie ont été ramenés aux ateliers de l'Usine Lebaudy, à la Villette, où ils seront revus et vérifiés, tandis qu'on construira une enveloppe toute neuve, pourvue des perfectionnements déjà projetés par M. Julliot et que nous avons indiqués en commençant.

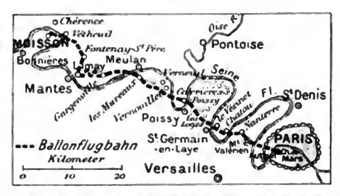
Ainsi s'est terminée cette trop courte mais si brillante campagne du «Lebaudy» qui, s'il s'est déchiré à son 33ème voyage, n'a jamais blessé personne. Cette dernière ascension d'ailleurs est certainement la plus remarquable de toutes, car le ballon a dû dompter un vent nettement contraire dont la vitesse a dépassé 10 mètres à certains moments.

G. Espitallier.

Dokumente für die Versuche mit Lebaudys Luftschiff.

1. Bericht des Luftschiffers Juchmès an die Herren Lebaudy über die Fahrt Moisson—Paris am 12. November.

«Abfahrt um 9 Uhr 20 Minuten. Wind von 6 m in der Sekunde, Süd-Süd-West, der uns nach Chérence zutrieb. Wir fuhren über Vétheuil, Fontenay, Saint-Père, Gargenville, überflogen die Seine und folgten ihr bis Mureaux, das auf der geraden Linie von Moisson nach dem Marsfelde liegt.



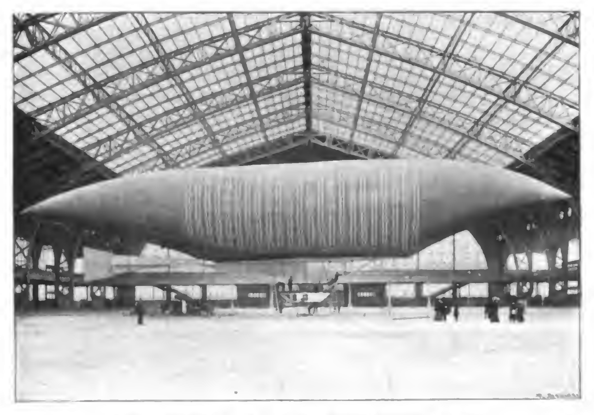
Fahrkurve des Lebaudy-Luftschiffes am 12. November 1903.

Wir folgten alsdann dem Südrande des bois de Verneuil, um eine Kondensation zu vermeiden; darauf überflogen wir wiederum die Seine, die Halbinsel Carrières-sous-Passy überquerend. Es war etwa 10 Uhr 20 Minuten, als ich Poissy zu meiner Rechten liegen sah.

Wir überfuhren den Wald von Saint-Germain rechts, dann Montesson, die Insel von Chatou, Nanterre, das Glacis des Mont-Valérien.

Wir überquerten das Bois de Boulogne, zwischen Longchamp und Bagatelle, passierten die Tribünen von Auteuil und flogen nach Paris über das Tor von Passy, wo wir rechts hielten auf den Eiffelturm zu, und wir landeten auf dem Marsfelde neben der Maschinengalerie, unserem Reiseziel; es war genau 11 Uhr 1 Minute.

Wir haben die Fahrt, deren Länge uns noch nicht bekannt ist, in einer Stunde 41 Minuten zurückgelegt.

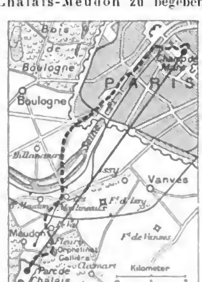


Das Lebaudy-Luftschiff in der Maschinenhalle auf dem Marsfelde in Paris.

Ich mußte im allgemeinen die Spitze meines Ballons rechts meines Kurses halten. Ich hatte bei der Abfahrt 290 kg Ballast verfügbar. Verausgabt habe ich hiervon 130 kg. Die erreichte Maximalhöhe beträgt 300 m. Die mittlere Höhe ist durchschnittlich 100 m. Ich war von dem Mechaniker Rey begleitet und von 2 Brieftauben, die ich bald nach der Landung nach Moisson zurücksandte.» Juchmès.

2. Bericht des Luftschiffers Juchmès an die Herren Lebaudy über die Fahrt am 21. November.

«Nachdem ich Befehl erhalten, mich nach dem militär-aëronautischen Park nach Chalais-Meudon zu begeben, verlasse ich den Ankerplatz in der Maschinengalerie um 10 Uhr 45 Minuten und lasse mich auf die rechte Seite des Marsfeldes führen.



Fahrkurve des Lebaudy-Luftschiffes am 21. November 1903.

Das Abwägen des Ballons ist 11 Uhr 3 Minuten beendet. Vorhanden 290 kg Ballast.

Die Nachricht vom Eiffelturm, die in diesem Augenblick eintrifft, zeigt eine Geschwindigkeit von 10 m in der Sekunde oder 36 km in der Stunde an.

Um 11 Uhr 8 Minuten Ingangsetzen des Motors.

Um 11 Uhr 12 Minuten «Los!»

Ich weiche ab gegen die Avenue de La Bourdonnais; ich setze nacheinander die beiden Schrauben in Gang.

Um 11 Uhr 15 Minuten hält das Luftschiff die Spitze auf den Eiffelturm. Ich biege schräg links vom Turm ab und halte mich in Richtung auf die Seine, der ich bis zur Höhe der Freiheitsstatue (Spitze der Schwaneninsel) folge.

Ich hatte einen Vorwind, der mich links von meinem Kurse abzudrängen suchte. Ich drehe die Spitze nach rechts.

Abgefahren von Paris über dem Tor von St. Cloud, die Seine etwas vor der Brücke von Billancourt überflogen, wieder in die rechte Linie Marsfeld—Chalais gekommen.

Beim Passieren der Kote 175 über dem Hospiz Galliera sehr frischer Wind. Ich lasse den Motor schneller laufen (1000—1200 Touren) und schwebe direkt über den Park von Chalais.



Phot. Raffaele-Paris.

Das Lebaudy-Luftschiff nach seiner Landung im Park des Etablissement d'aérostation zu Meudon.

Ich lande vor der als Reiseziel bezeichneten Ballonhalle; die Gondel berührt die Erde, aber das Tau kann nicht rechtzeitig von den Leuten erfaßt werden. Der Ballon treibt unter der Einwirkung des Windes stark ab und fährt gegen die Äste eines Baumes, die eine Zerreißung der Hülle veranlassen. Es war 11 Uhr 50 Minuten.

Fahrtdauer: 36 Minuten.

Durchflogener Weg: 8 km Luftlinie gegen den Süd-Süd-West-Wind.

Mittlere Höhe: 150 m.

Mittlere Schraubengeschwindigkeit: 973 Touren.

Ich war während dieser Fahrt vom Mechaniker Rey begleitet.»

Juchmès.

Moriturus te salutat!

Kein Luftschiffer wird verkennen, daß die Leistungen des Lebaudy-Luftschiffes außerordentlich erfreuliche sind. Wir sind in dieser Beziehung nicht am Ende, sondern erst am Anfange und daher wohl berechtigt, eine allmähliche Steigerung dieser Leistungen von der nächsten Zukunft zu erwarten. Aber es drängt sich beim interessierten Verfolgen der technischen Fortschritte doch immer wieder von neuem die Streitfrage auf, ob nicht

doch die deutsche Schule des starren Ballonsystems der französischen Schule mit dem durch inneren Überdruck gespannten Ballon vorzuziehen sei. Der Einsicht, daß die Erhaltung der Luftschiffform zur Überwindung der großen Widerstände unter allen Umständen notwendig sei, wird sich niemand mehr verschließen. Über die Art, wie das am besten zu erreichen sei, sind nur allein darum verschiedene Meinungen vorhanden, weil, wie man zugestehen muß, der starre Ballon in seinem Gerüst eine große Gewichtsvermehrung mit sich bringt, die bei der Konstruktion berücksichtigt werden muß und demnach zu viel umfangreicheren Fahrzeugen führt. Läge dieser gewichtige Grund nicht vor, so würden wohl die meisten Konstrukteure der deutschen Schule folgen. Einige mögen die Landungsschwierigkeiten bei starren Ballons für größere halten, darüber läßt sich gewiß streiten, weil hier sehr viel abhängt von besonderen Vorkehrungen, die noch zu erfinden sind. Gerade darum aber sind solche Einwände nicht überzeugend.

Wo dahingegen andererseits, wie beim französischen System, das auf Meusnier zurückzuführen ist, der spekulativen aëronautischen Technik ein kategorisches Halt zugerufen wird, wird man wohl oder übel damit rechnen müssen und den anderen, aussichtsvolleren Weg aufsuchen. Es steht nun unwiderruflich fest, daß der Diffusion des Wasserstoffgases auf die Dauer keine aëronautische Ballonhülle standhält. Auch scheint es bei aller Sorgfalt der Herstellung ausgeschlossen, daß die Verbindungsstellen der Hülle nicht verschiedentliche kleine Undichtigkeiten besitzen, die sich durch den Gebrauch vermehren bezw. vergrößern. Wenn man nun, wie es beim Luftschiff Lebaudy geschieht, dieses Füllgas überdies unter einem dauernden Überdruck von 20 mm Wasserdruck hält, so muß der Gasverlust selbstredend sehr viel früher eintreten. Hierin liegt eine große Schwäche dieses Meusnierschen Systems.

Man muß ferner in Betracht ziehen, daß bei jeder Fahrt das Gas Temperaturschwankungen ausgesetzt ist, die die Stabilität des Kurses beeinflussen. Juchmès bestätigt das, indem er im Bericht der Fahrt vom 12. November besonders betont, wie er bestrebt blieb, sich am Südrande des Bois de Verneuil zu halten, «um eine Kondensation zu vermeiden». Diese Übelstände lassen sich, wie Graf Zeppelin gezeigt hat, bei dem starren System vollständig ausschalten.

Gewiß diffundiert auch hier das Gas und ebenso findet es Ausgang durch Undichten der Hüllen, aber es steht unter keinem Drucke und der Auftriebsverlust kann daher niemals ein so hohes Maß innerhalb eines bestimmten Zeitraumes erreichen, als bei dem mit innerer Gasspannung arbeitenden prallen System. Endlich aber ist es eine geniale Erfindung, die sich nur beim starren System gut anbringen läßt, den Ballon mit einem Durchlüftungsmantel zu umgeben, der alle Temperaturschwankungen des Ballongases und damit alle störenden Einflüsse auf den horizontalen Kurs des Luftschiffes beseitigt.

Aber das Prall-System fordert im Hinblick auf die Landung in Chalais-Meudon zu einem noch anderem Vergleich mit dem starren heraus. Eine derart scharf gespannte Gasblase bedarf natürlich nur der geringsten Verletzung, um zu platzen und seine tragende Kraft mit großer Geschwindigkeit auszublasen. Welche herrlichen Aussichten bieten sich hier für die Zerstörung der zukünftigen Kriegsluftschiffe!

Wie ganz anders verhält sich dagegen das starre System! Ich kann als Augenzeuge über den Vorfall berichten, als das auf dem Bodensee am 2. Juli gelandete Luftschiff des Grafen v. Zeppelin vom Winde gegen einen großen Pfahl im Wasser mit der Breitseite getrieben wurde. Der Pfahl durchbrach natürlich die äußere Hülle, es gab ein großes Leck an der Seite, damit hatte aber die Havarie ihr Bewenden. Der von der Durchbruchstelle 30 cm entfernt liegende, nach der Landung schlaffe Gasballon wurde nicht mehr getroffen, er gab nach, und im übrigen fand der Pfahl am starren Gerüst so viel Widerstand, daß ein tieferes Eindringen unmöglich wurde. Infolgedessen war diese ganze Verletzung bei dem Starr-System belanglos.

Man stelle sich nun in dieser Lage auf dem See das Prall-System vor! In wenigen Augenblicken hätte die entleerte, herabsinkende schwere Hülle Mann und Maus in die Tiefe gezogen, bevor überhaupt an die Möglichkeit gedacht werden konnte, hier zu retten.

Was nun die Frage der Eigengeschwindigkeit anlangt, so ist es sehr schwer, hierüber Klarheit zu gewinnen. Wir können dem Piloten des Luftschiffes, Herrn Juchmès, nur unsere ganz besondere Hochachtung dafür zollen, daß er es so vortrefflich versteht, sich alle günstigen Chancen für den Erfolg zu sichern und rechtzeitig, mit großer Geschicklichkeit zu handeln. Es war in der Tat, wie auch Herr Lebaudy öffentlich bekundet hat, alles bis ins kleinste vorbereitet worden, wie denn überhaupt die Versuche in ihrer Gesamtheit das Bild einer klugen, sachverständigen Leitung darbieten.

Nach Juchmès' Bericht wurde das Luftschiff am 12. November vom Winde von Moisson nach Chérence abgetrieben. Das bestätigt die Angabe, daß Süd-Süd-West-Wind geherrscht habe. Die Linie Moisson—Paris liegt darnach in einem Winkel von 95° zur Windrichtung, d. h. Juchmès hatte den Wind vornehmlich rechts. Daß er gegen diesen Wind anfahren konnte, dafür spricht der Bogen, den er anfangs von Moisson nach Limay machte. Von Limay bis Gargenville zeigt die Flugbahn in ihrer Horizontalprojektion mehrere Wellenlinien. Hier scheint der Pilot aus der Praxis heraus zu der Erfahrung gelangt zu sein, daß er bei dem herrschenden S.S.W. die Luftschiffspitze nach Südost stellen müsse, um dem Abtrieb nach N.N.O. entgegenzuarbeiten. Sein Bericht spricht sich klar hierüber aus, daß letzteres geschehen mußte.

Leider sind uns andere Angaben, als die von Juchmès über den Wind — nach seinem Bericht 6 m p. s. —, nicht zugänglich geworden. Ein Kugelballon würde darnach von Moisson aus etwa 36 km in die Richtung auf Amiens getrieben werden. Juchmès muß sicherlich in seinem Entschluß, am 12. November zu fahren, durch das Bewußtsein bestärkt worden sein, daß er gegen 6 m p. s. Wind anfahren könne. Und in der Tat findet man bei Gebrauch der bekannten Renardschen Luftschiffformeln, daß, die Formverhältnisse des Lebaudy-Ballons denen des «La France» ähnlich angenommen, für 9 m Eigengeschwindigkeit eine effektive Kraft von 25 Pferdestärken ausreichen würde. Da uns aber jede Kenntnis der Kraftverluste des Motors, der bekanntlich 35 Pferdestärken besitzt, abgeht, so dürfte diese Eigengeschwindigkeit doch geringer als 9 m p. s. sein. Falls es sich anders herausstellen sollte, müßten die bisherigen Erfahrungen einer Korrektur unterzogen werden.

Der Ingenieur F. Roux stellt im Novemberheft des «L'Aéronaute» besondere Betrachtungen und Berechnungen über die wahrscheinliche Eigengeschwindigkeit des Lebaudy an, die ihn auf die geringe Zahl von 3,5 m p. s. bringen. Er glaubt aber, daß sie zwischen 4 bis 5 m p. s. betrage.

Den Berechnungen von Roux sind aber hierbei Zahlen zugrunde gelegt, welche allen bisherigen Angaben über die Abmessungen des Luftschiffes widersprechen. So nimmt Roux den Hauptquerschnitt des Ballons mit Einschluß aller Widerstandsflächen auf 120 qm an, während die offiziellen Angaben von nur 72 qm berichten, und die Schraubendurchmesser gibt er mit 2,44 m an, die uns mit 2,8 m angegeben wurden. Bei der Berechnung führt er endlich einen Schraubendurchmesser von nur 1,8 m ein. Man mag hieraus erkennen, daß die Berechnung von Roux zunächst der Aufklärung bedarf, bevor derselben einiger Wert beigemessen werden könnte.

Für die Fahrt nach Meudon am 21. November liegen von verschiedenen Stellen Windbeobachtungen vor. Das Nichtübereinstimmen derselben zeigt uns aber, wie wenig verläßlich alle diese Angaben für die Beurteilung der Eigengeschwindigkeit eines Luftschiffes sind.

Der Eiffelturm stellte auf 300 m Höhe unregelmäßigen Nordwind fest, die Geschwindigkeit desselben wechselte in der Reisezeit des Luftschiffes zwischen 6 und 8 m p. s.

Auf dem Turm Saint-Jacques wurde Westwind und West-Nord-West von 2 bis 4 m p. s. beobachtet und in Chalais-Meudon schließlich, wo die Landung sich vollzog, will man West-Süd-West gehabt haben von durchschnittlich 7 m p. s.

Juchmès hat demnach bei dieser Fahrt je nach der Höhenlage seines Kurses und nach dem Gelände, im Rücken, rechts oder vorn rechts den Abtrieb durch den Wind haben müssen, auf eine gerade Fahrlinie von nur 8 km ein ziemlich häufiger Wechsel,

Sein Bericht bestätigt, daß er nach links abgetrieben wurde. Wahrscheinlich hat in der von ihm benutzten Fahrhöhe von 150 m eine Windgeschwindigkeit und -Richtung vorgeherrscht, die sich den Beobachtungen des Turmes Saint-Jaques näherte.

Möge nun aber die Geschwindigkeitsfrage sein wie, sie wolle, ihre weitere Erörterung wird nichts an der Tatsache ändern, daß der Lebaudy-Ballon mit musterhafter aëronautischer Sachkenntnis verwendet und geführt worden ist. Er hat die Aufgaben gelöst, die er erfüllen sollte, und man war dabei so verständig, ihm nicht mehr zuzumuten, als er leisten konnte. Was er aber geleistet hat, kann uns als Luftschiffer nur mit freudiger Hoffnung erfüllen. Es wird ein neuer, besserer «Jaune» im Jahre 1904 auferstehen! Unsere Überzeugung aber, daß dem starren System der deutschen Schule die Zukunft gehört, wird sich mehr und mehr Bahn brechen, das werden Alle dereinst einsehen, sobald die zutage tretenden Mängel des französischen Meusnier-Systems erst zu ernstlichen Hindernissen für die praktische Verwertung der Luftschiffe heranreifen. Die zukünftige praktische Verwertung der Luftschiffe ist aber das Ziel, welches wir im Auge behalten müssen, das nur allein unserem Verlangen Befriedigung gewähren kann.

Hermann W. L. Moedebeck.



Luftschiffbauten und Luftschiffversuche.

Ein neuer lenkbarer Ballon von William Beedle, in Walham Green gebaut, beschäftigt seit kurzem die Londoner Presse, nachdem Versuche in Fulham (S.W.-Vorstadt) und vom Krystall Palast oder von Stamford Bridge aus angekündigt wurden. Das torpedoähnliche Fahrzeug, welches wieder als Übergang zum «schwerer als Luft» dienen soll, trägt einen Rahmen aus Stahlrohren, der noch leichter als ein Bambusrahmen sein soll. Ein Petrolmotor aus Aluminium mit Stahlzylindern, System Blake, von 15 Pferdekräften, der regelmäßig, aber nur mit 12 arbeiten soll, treibt einen zweiarmigen Propeller mit veränderlichem Flügelwinkel (300 Umdrehungen), und nach Bedarf eine Hubschraube, die wendbar eingerichtet ist und so auch zum Steuern dient. Die Lenkung erfolgt von einem Abteil der Gondel, in dem gerade der Luftschiffer und sein Ingenieur Raum haben. Ballast wird mitgeführt, doch soll er nur zur Gleichgewichtsherstellung verwendet werden. Nach Aufstieg auf ca. 30 m soll der Auftrieb verbraucht sein und Hebung und Senkung durch die entsprechende Steuerung erfolgen. Daß Beedle hierdurch Gasverbrauch vermeiden will, während von Ballonnet oder sonstigen Ausgleichsmitteln nicht die Rede ist, bleibt vorerst unaufgeklärt. Für den Versuch ist der Ballon in Länge von 28 m, Breite von 7 m und Fassungsvermögen zu 706 cbm hergestellt. In kleinerer Ausführung zu etwa 509 cbm soll der Ballon durch eine Person zu lenken sein. Mit einigem Mißtrauen könnte die von einem Reporter dem Erfinder in den Mund gelegte Äußerung erfüllen, wonach er das gewöhnliche Flächenruder als minderwertig deshalb ansehe, weil es dem Wind preisgegeben sei? Der «Beedle» soll auf 3 Passagiere berechnet sein.

K. N.

Der neue «Lenkbare **Français Nr. I**», welcher gegenwärtig in Toulon gebaut wird, ist zur Verwendung in der Marine bestimmt und wenn ein über dem Mittelmeer anzustellender Versuch gelingt, soll jedes Geschwader einen solchen Ballon erhalten. Sein Bau beruht wie bei manchen Vorläufern auf dem Gedanken, einen Langballon als Tragkörper zu verwenden, das Steigen und Sinken durch Verschiebung des Schwerpunktes bei der Vorbewegung zu bewirken, das Seitwärtslenken durch ein Flächensteuer. Der torpillenförmige Tragballon ist 25 m lang, hat an der nach vorn gerückten Stelle größten Querschnitts 6 m Durchmesser und hält 500 cbm. Die Vorbewegung geschieht durch 3 Schrauben, von denen eine rückwärts, zwei seitwärts in Höhe des größten Querschnitts




stehen und die durch einen in der aus Weidengeflecht hergestellten Gondel befindlichen Motor getrieben werden. Die Gondel hängt mittels Stahldraht und zweier seitlich angebrachten steifen Rohrstücke an einer etwa 3 m messenden unteren Rahmenfläche des Ballons. Die Steifhaltung des Ballons und Ausgleichung der Gasspannung bei Höhenänderung wird durch ein Ballonnet bewirkt. Die Schwerpunktsverschiebung geschieht durch Bewegung eines kleinen Rollwagens auf Längsschienen mittels einer mit Teilung versehenen Winde. Wie ersichtlich, sind bisherige Erfahrungen und Verbesserungen in dem Fahrzeug verwertet und man hofft mit demselben einen wesentlichen Fortschritt in Lösung der Flugfrage zu erreichen. Zu vermissen ist unter anderem die Anbringung einer ziehenden wendbaren Schraube vorn an Stelle der schiebenden am Hinterende. Das Vorbild des Schiffes und Torpedos wirkt eben immer nach. K. N.

Der „Propulseur" von Henry de la Vaulx nebst Motor ist fertiggestellt. Zur Erprobung wurde der von der Fahrt nach Hull bekannte Ballon «Djinn» mit dem Apparat versehen. Wenn sich die Erreichung genügender Ortsveränderung für die Fahrzwecke, welche de la Vaulx anstrebt, ergibt, soll erst die Einbauung im «Mediterranéen II» erfolgen. Der Alkohol-Motor, welcher die Feuerproben schon gut bestanden hat, ist 20 Pferdekräfte stark. Die Schraube, aus Lamellen zusammengesetzt, ist nach allen Seiten hin wendbar, um in beliebiger Richtung ihren Zug ausnützen zu können. K. N.



Ein „Aërodrom" auf dem Eiffelturm.

Der «Temps» gibt folgende Einzelheiten über die beabsichtigte Errichtung eines neuen «Droms».

Am 30. November hat Herr G. Eiffel der wissenschaftlichen Spezialkommission des Aëroklubs von Frankreich (Vorsitzender Graf Chardonnet) den Entwurf eines «Aërodroms» vorgelegt. Der Ausdruck ist neu, noch neuer ist der Entwurf; er scheint sehr interessant zu sein. Es handelt sich um eine Vorrichtung, mittels welcher Apparate zu Flugversuchen gefahrlos erprobt und ihre Antriebmittel wissenschaftlich erforscht werden können.

Die Idee zu einer solchen Anlage unter Anwendung eines einfachen Kabels, ähnlich dem bei Hängebahnen gebräuchlichen, ist dem Herrn Eiffel durch Herrn Louis Olivier, Chefredakteur der «Revue des sciences pures et appliquées» unterbreitet worden. auf Grund der lehrreichen Versuche, ausgeführt von dem Artillerie-Hauptmann Ferber der alpinen Truppen auf einer von ihm erfundenen Bahn.

Der von Herrn Eiffel vorgeschlagene Apparat erfordert nur geringe Kosten und besteht aus einem Kabel von 500 Meter Spannweite, dessen oberes Ende an der ersten Plattform des Turms (58 Meter hoch), dessen anderes Ende in 20 Meter Höhe an einem beim Maschinenhause zu errichtenden Pfeiler zu befestigen ist. Das Stahlkabel soll 30 Millimeter Durchmesser und 41000 kg Zugfestigkeit erhalten. Auf dem Kabel läuft ein kleiner Wagen, der den Vortrieb und seinen Fahrer trägt. Beim Abwärtsgleiten würde die Geschwindigkeit des Wagens vermöge der Neigung des Kabels auf mindestens 30 Meter per Sekunde anwachsen; dieses zu verhindern, dient ein zweites, von der Plattform aus elektrisch reguliertes Kabel, das vom Erdboden aus überwacht und befehligt wird. Für den Fall eines falschen Manövers oder Bruches des Rückhaltkabels ist der Apparat mit einer Vorrichtung versehen, welche, bevor der Wagen den Endpunkt erreicht, ihn selbsttätig federnd festhält. Diese Einrichtung ist dieselbe, welche Herr Eiffel täglich bei den Luftwiderstandsversuchen auf dem Turm anwendet. Der Haken des Rückhaltkabels ist mit einem Dynamometer versehen, welches seine Spannung in jedem Augenblicke anzeigt.

Das von Herrn Eiffel vorgelegte Projekt gab Veranlassung zu einer äußerst interessanten Diskussion, an welcher teilnahmen die Herren Teisserenc de Bort, Wilfrid de Fonvielle, L. Olivier, Maurice Lévy und Georges Besançon. Hieraus ergab sich, daß die Errichtung eines «Aërodroms» gemäß dem einfachen und doch vollkommenen Entwurfe die Unterstützung des Aéro-Club de France im höchsten Grade verdient.

(«Indépendance Belge.») A. S.

Anmerkung der Redaktion: Nach «L'Auto» beträgt der Biegungspfeil des Kabels (im Mittel) 15 mm p. m. Die Neigung der Biegungstangente zum Horizont am oberen Ende 20°, dann durch 0° gehend am unteren Ende 1½°. Dieses untere Ende ist in Länge von 15 m konisch verstärkt. Das Maximalgewicht des Wagens ist auf 350 kg berechnet.



Kleinere Mitteilungen.

Der Ballon «Meteor» des Erzherzogs Leopold Salvator hat am 9. November seine neunzigste und letzte Fahrt gemacht. Als ein Zeichen seiner vorzüglichen Beschaffenheit sei angeführt, daß er Tags vorher bei Windstille 1½ Stunden in der Luft schwebte, nach Landung in nächster Nähe des Aufstiegsplatzes beim Arsenal noch gefüllt in das Ballonhaus gebracht worden war und dann mit Oblt. v. Korwin an Bord mit der gleichen Gasfüllung seine Schlußfahrt machte, die nach ½ Stunde im Marchfeld bei Sachsengang endete. Zwei Automobile waren gefolgt, deren eines v. Korwin zurückbrachte.

K. N.

Durch Vermittlung W. de Fonvielles hat der weltbekannte Luftschiffer Victor Silberer dem Pariser Aëro-Club eine kostbare **Goldmedaille** (1000 fr.) als Preis für einen Luftschiffer angeboten, der eine Luftfahrt von Paris aus ohne Zwischenlandung nach der Umgebung Wiens, oder dem Herzogtum Nieder-Österreich überhaupt, durchführen würde. Der Bewerber muß spätestens telegraphisch vor der Abfahrt sich unter der Adresse «Sportsilberer Wien» anmelden. Name des Bewerbers, des Ballons, der Begleiter, des Aëroklubs, des Aufstiegspunktes, sowie genauer Zeitpunkt sind zu melden, im Falle des Gelingens die Landung vom nächsten Telegraphenamte aus. Der Gewinner hat eine genaue Fahrtbeschreibung, bezw. Fahrtjournal, einzusenden. Nach Mitteilung de Fonvielles soll das Anerbieten in Paris sehr gute Aufnahme gefunden haben und verschiedene Dauerfahrer anlocken.

K. N.

Ein schwerer Unglücksfall, der an jenen des beklagenswerten Severo erinnert, ereignete sich zu Anfang November nahe bei Philadelphia. Luftschiffer Dr. Clanner stieg in Begleitung des Mechanikers Bob Wright mit einem durch Luftschrauben getriebenen Langballon (900 cbm Wasserstoff) eines Nachmittags anfangs November auf, um gestellter Aufgabe gemäß 20 km gegen Süden zu fahren und dann nach dem Aufstiegsplatz zurückzukehren. Während die Schrauben in guter Wirkung arbeiteten, fiel nach ca. 5 Minuten das Steuer herab, der Ballon bäumte sich auf, eine starke Flamme schlug aus der Gondel hervor, ergriff den Ballon und alles stürzte aus ca. 800 m Höhe in schräger Richtung herab. Verbrannt, verstümmelt und gänzlich entstellt lagen die beiden Insassen tot bei den Trümmern. Über den Vorgang bestehen nur Vermutungen.

K. N.

Der Arsenikgehalt der käuflichen Schwefelsäure hat im Lauf der letzten Jahre von einigen Zentigrammen p. Kilo bis zu mehreren Grammen p. Kilo zugenommen. Versuche von Carnot und Moissau haben eine Methode der Analyse ergeben, um den Gehalt festzustellen. Wasserstoffgas, welches durch Behandlung von Eisen oder Zink hergestellt wird, kann vom Organismus noch ertragen werden, wenn die angewendete Schwefelsäure nicht über 10 Zentigramm Arsenik per Kilo enthält. (L'Auto, Paris 3. 11. 03.)

K. N.

Ein eigentümliches Zusammentreffen ergab sich während der am 8. August zu Chalais-Meudon und zu Belfort durchgeführten Versuche mit drahtloser Telegraphie, indem nach Austausch einiger Mitteilungen fast zu gleicher Zeit die an beiden Orten benutzten Fesselballons platzten, jener in Chalais-Meudon infolge Losreißens bei einem starken Windstoß durch den wachsenden Gasinnendruck beim Aufsteigen und jener in Belfort durch den Winddruck, noch am Kabel hängend. K. N.

Gelegentlich der in Mailand 1905 stattfindenden Ausstellung von Transportmitteln pp. soll auch ein «Aëronautischer Kongreß» mit Ballon-Wettkämpfen abgehalten werden. K. N

Nach Mitteilung des Mathematikers José Echegaray im «Impartial» soll ein Ingenieur Torres Quevado nicht nur eine Rechenmaschine zur Lösung von Gleichungen höheren Grades erfunden, sondern auch einen Apparat ersonnen haben, den er **„Telekino“** nennt und der — ohne materielle Verbindung durch Draht pp. — aus der Ferne mechanische Vorrichtunngen verschiedener Art nach Belieben in Tätigkeit setzt, also unbemannte Boote, Torpedos (also später auch Luftfahrzeuge), von der Erde aus zu lenken gestattet. Das Wiener Fremdenblatt stellt ihm den Zuruf «Quo vadis?» aus der Gelehrtenwelt in Aussicht. Der Gedanke ist nicht neu und M. Patrick Alexander (London) und Prof. Cerebotani (München) haben einschlägige Versuche mit Erfolg gemacht. K. N.



Internationale Kommission für wissenschaftliche Luftschiffahrt.

Vorläufiger Bericht über die internationalen Aufstiege vom 2. Juli 1903.

Folgende Institute beteiligten sich an den Aufstiegen: Bath, Itteville, Straßburg, Friedrichshafen, Zürich, Barmen, Berlin A. O., Hamburg, Wien, Pawlowsk und Blue Hill (U. S. A.).

Bath. Registrierballon (Gummiballontandem) 3^h 20 a. Temp. unten: + 12,5°; Inversion + 15,8° in 390 m; Max.-Höhe: 11660 m. bei — 56,7°. Landung in 201 km NNE, 10,8 m/s.

Itteville. 1. Registrierballon (Papier) 2^h 18 a. Temp. unten: + 15,0°; Inversion + 16,4° in 420 m. Max.-Höhe: 2800 m. bei + 6,6°. Landung in 10 km W, 7,0 m/s.

2. Registrierballon (Papier) 8^h 5 a. Temp. unten: + 20,5°; Inversion + 19,2° in 300 m; Max.-Höhe: 9340 m bei — 32,8°. Temp. min. — 39,7° in 9170 m. Landung in 30 km W 85 N, 4,6 m/s.

Straßburg. Registrierballon (Gummiballontandem) 6^h 57 a. Temp. unten: + 13,5°; Inversion + 16,5° in 600 m; Max.-Höhe: 13900 m bei — 70,8°. Landung in 12 km W 45 S.

In **Friedrichshafen** fanden am 2., 3. und 4. Juli Aufstiege mit Drachen und Fesselballons statt. Es wurden Ballons von 12—15 cbm Inhalt über 1000 m emporgelassen und die angehängten Thermographen durch die Fahrt des Motorboots ventiliert. Die Instrumente befanden sich am 2. Juli, mit einigen Unterbrechungen, und in der Nacht vom 2. zum 3. Juli ständig in der Luft. Nähere Resultate werden in einem Sonderbericht mitgeteilt werden.

Zürich. Registrierballon (Gummi) 4^h 49 a. Temp. unten: + 12,0°; Max.-Höhe: 12760 m bei — 66,0°. Landung in 32 km S 15 W.

In **Augsburg** bestand die Absicht, an diesem Tage eine bemannte Fahrt zu veranstalten; bis jetzt fehlen nähere Angaben.

Barmen. Der Gummiballon platzte schon beim Füllen; es stand kein weiterer zur Verfügung.

Berlin A. O. A. Drachenaufstiege am 1. und 2. Juli:

1. Juli um $10^h 30$ p. Temp. unten: + 16,4°; in 200 m + 17,0°; in 650 m + 14,6°.

2. Juli um $12^h - 1^h$ p. Temp. unten: + 24,2°; in 1580 m + 7,5°.

B. Registrierballon (Gummi) $3^h 15$ a. Temp. unten: + 13,4°; Inversion + 15,5° in 200 m; Max.-Höhe: 11 700 m bei — 56,0°. Landung in 105 km S 14 E.

Berlin L. B. konnte sich diesmal nicht an der internationalen Fahrt beteiligen.

Hamburg. Drachenaufstiege vom 1.—3. Juli:

1. Juli 11^h a.—$12^h 30$ p. Temp. unten: + 18,7°: in 640 m + 13,0°.

2. Juli. Wegen zu schwachen Windes kein Drachenaufstieg möglich.

3. Juli um $1^h 30 - 4^h 30$ p. Temp. unten: + 29,5°; in 1670 m + 13,4°.

Wien. Militär.-aëronautische Anstalt. A. Registrierballon $7^h 26$ a. Temp. unten: + 16,6°; Max.-Höhe: 12120 m; Temp. min. — 40,2° in 11 430 m. Landung in 55 km N 58 E.

B. Bemannter Ballon (Hauptmann Kallab und Ingen. Pozdeua) $7^h 45$ a. Temp. unten: + 16,6°; Max.-Höhe 3480 m bei — 0,4°. Landung: 103 km S. 4,8 m/s.

Wien. Drachenaufstieg geleitet von Hauptmann Scheimpflug vom Militär.-geographischen Institut:

$3^h 15 - 7^h 35$ p. Temp. unten: + 22,3°; in 1784 m + 5,8°. Max.-Höhe: 1848 m.

Pawlowsk. Drachenaufstiege vom 1.—3. Juli.

1. Juli $8^h 11$ a. — $1^h 29$ p. Temp. unten: + 18,0°; Inversion — 0,5° bis + 0,2° in 2330—2420 m. Temp. min. — 7,5° in 3500—3590 m.

2. Juli $8^h 47$ a. — $12^h 32$ p. Temp. unten: + 17,7°; in 1330 m + 6,6°.

3. Juli $6^h 36$ a. — $11^h 56$ a. Temp. unten: + 14,0°; Inversion — 6,1° bis — 4,3 in 3060 — 3260 m. Max.-Höhe 4440 m bei — 8,2°.

Blue Hill (U. S. A.) Drachenaufstieg $5^h 40 - 11^h 15$ a. Temp. unten: (18 m) + 22,7°; in 412 m + 25,3°; in 2957 m + 10,3°; in 3390 m + 14,7°.

Mitteilung der **Zugspitze.** 2964 m.

7^h a. Temp. + 3,6°; NW 2; 5^h p. Temp. + 10,4°. Tagsüber windstill, starke Cu und Cu-N Entwicklung. Hervorragend schöne Dämmerung.

Druckverteilung. Die Aufstiege fanden in Europa in einem intensiven Hochdruckgebiet, das mit seinem Zentrum über Nordeuropa lagerte, statt. Die Windbewegung war allenthalben schwach.

In Amerika stand Blue Hill unter dem Einfluß eines tiefen Luftwirbels über dem St. Lorenzstrom. Es herrschten starke südwestliche Winde.

Übersicht über die Beteiligung an den Aufstiegen vom 6. August, 3. September und 1. Oktober 1903.

Vorbemerkung: Da die Publikation der definitiven Resultate den betreffenden Veranstaltungen jetzt verhältnismäßig sehr rasch folgt, und dies noch mehr der Fall sein wird, sobald die Beobachtungen von 1902 fertig gedruckt sein werden, ist nun kein wesentlicher Grund mehr vorhanden, die sogenannten vorläufigen Berichte in der bisherigen Weise fortzusetzen. Zu einer wissenschaftlichen Verwendung mußte ja auch bisher die Veröffentlichung der definitiven Resultate abgewartet werden. Hingegen soll vorläufig den Mitgliedern der Kommission weiterhin eine kurze Übersicht über die Ausdehnung der Tätigkeit an den jeweiligen Aufstiegen übermittelt werden.

6. August.

Bath (Mr. Alexander). Papierballon mit Leuchtgas 13 000 m.

Itteville. Papierballon 13 200 m.

Guadalajara (Mil. Luftsch. Abtlg.). Bemannter Ballon 2 700 m.
Rom (Mil. Luftsch. Abtlg.). Bemannter Ballon 2 000 m.
Zürich (Zentral-Anstalt). Gummiballon 6 000 m.
Straßburg. Gummiballon 15 400 m.
Barmen (Niederrheinischer Verein für Luftsch.). Bemannter Ballon 2 300 m.
Hamburg (Seewarte). Drachenaufstiege 1 400 m.
Berlin (Aëron. Observ.). Drachenaufstiege 1 500 m.
Bemannter Ballon konnte wegen Beschädigung nicht steigen.
Gummiballon fiel in Russisch-Polen; keine weitere Nachricht.
» (Luftsch. Bat.). Bemannter Ballon 1 000 m.
Wien (Mil. aëron. Anstalt). Bemannter Ballon 2 400 m.
Registrierballon verloren.
» (Aëro-Club). Bemannter Ballon 5 200 m.
» (Hptm. Scheimpflug). Drachenaufstiege 1 200 m.
Pawlowsk. Drachenaufstiege 5. und 6. August, beide Male 4 500 m.
Blue Hill (U. S. A.) Drachenaufstieg 3 200 m.

Wetterlage. Hoher Druck über Mitteleuropa (Bretagne und Golf von Biscaya 770), eine wohl definierte Cyklone über der Ostsee, Zentrum westlich des Finnischen Busens (745).

3. September.

Scotland Crinan. Drachenaufstieg veranstaltet durch Herrn W. H. Dines 2 250 m.
Itteville. Papierballon 11 200 m.
Guadalajara (Mil. Luftsch.-Abtlg.). Bemannter Ballon, z. T. Nachtfahrt 2700 m. Temperatur wegen Versagen der Aspirierung leider zum Teil unbrauchbar.
Rom konnte wegen der Manöver nicht teilnehmen.
Zürich (Meteor. Zentralanst.). Gummiballon 16 500 m.
Straßburg. Registrierballon noch nicht gefunden.
Barmen (Niederrh. Ver. f. Luftsch.) keine Nachricht.
Hamburg (Seewarte). Drachenaufstiege 2 200 m. (2. Sept.)
Berlin (Aëron. Obs.). Drachenaufstiege 1 800 m.
Bemannter Ballon 5 100 m.
Registrierballon verloren.
» (Luftsch. Bat.). Kein Aufstieg (Manöver).
Wien (Mil. aëron. Anst.). Bemannter Ballon 3 700 m.
Registrierballon 10 800 m.
St. Petersburg. 1. Drachenaufstiege an Bord des Kreuzers «Possadnik», Golf von Finnland, Kronstadt 1 500 m.
2. Drachenaufstiege 4 000 m, Pawlowsk.
Blue Hill (U. S. A.). Drachenaufstieg 4. Sept., 2 950 m.

Wetterlage: Hoher Luftdruck (770) von Finnland südlich bis zum Balkan sich erstreckend. Cyklone (745) westlich von Skandinavien. Niedriger Luftdruck über Süd-ost-Rußland (755).

1. Oktober.

Trappes. Papierballon 16 500 m.
Itteville. Papierballon 10 400 m.
Guadalajara (Mil. Luftsch.-Abtlg.). Bemannter Ballon 3 400 m.
Rom (Meteor. Zentralanst.). Drachenballon 1 350 m.
Bemannter Ballon 3 800 m.

Zürich (Meteor. Zentralanst.). Gummiballon 13 000 m.
Straßburg. Gummiballon 20 000 m.
Barmen (Niederrh. Verein f. Luftsch.). Bemannter Ballon 840 m.
Hamburg (Seewarte). Drachenaufstieg 2. Okt. 1 500 m.
Berlin (Aëron. Obs.). Drachenaufstiege 1 700 m.
Bemannter Ballon 4 280 m.
Gummiballon 12 800 m.
» (Luftsch. Bat.). Bemannter Ballon 1270 m.
Wien. Keine Nachricht.
Pawlowsk. Drachenaufstiege 1 500 m.
Kasan (Ostrußland) (Magnet. u. meteor. Obs. der Universität, Prof. Dr. W. Uljanin). Drachenaufstieg 800 m. Die für die Zukunft regelmäßig zu erwartende Teilnahme dieser so weit in das Innere des Kontinents nach Osten vorgeschobenen Station ist höchst begrüßenswert.
Blue Hill (U. S. A.). Drachenaufstieg 4 360 m.

Wetterlage: Gebiet höheren Luftdrucks (über 765, Krakau 770) bedeckt Südost-Europa. Eine Depression naht sich dem Westen der britischen Inseln. Eine andere Depression bedeckt Ostrußland (Kasan 755).



Aëronautische Vereine und Begebenheiten.

Berliner Verein für Luftschiffahrt.

In der 232. Versammlung des **Berliner Vereins für Luftschiffahrt** am 16. November (Vorsitzender Hauptmann von Tschudi) wurden die Namen von 18 zur Mitgliedschaft angemeldeten Herren verlesen und mitgeteilt, daß die optische Gesellschaft C. P. Goerz in Friedenau durch einmaligen Beitrag von 300 Mark unter die Zahl der stiftenden Mitglieder aufgenommen zu werden wünsche. Die satzungsgemäße Zustimmung der Versammlung erfolgte am Schluß der Sitzung. Im November fanden, wie Hauptmann von Tschudi berichtete, bisher nur 2 Ballonfahrten statt, eine am 6. von Neumünster, eine am 13. von Darmstadt aus. Die erstere Fahrt (Führer Oberleutnant Häring) endete nach 5 Stunden 4 Minuten bei Neustadt a. d. Dosse, die andere (Führer Oberleutnant Eberhardt) konnte nach sehr schneller Füllung in der Darmstädter Gasanstalt bereits um 9 Uhr beginnen und endigte um 1 Uhr bei Rothenburg a. d. Tauber.

Den Vortrag des Abends hielt Hermann Ritter Schrötter von Kristelli, Dr. med et phil. aus Wien. Das Thema lautete: «Zur Physiologie der Hochfahrten»: Die praktische Ballon-Hygiene, so ungefähr leitete der Redner seinen Bericht ein, ist von allgemeinem Interesse, er möchte jedoch hier nur einige Momente herausgreifen. So ist die Frage nach der besonderen Disposition des Einzelnen namentlich für die großen Höhen von Wichtigkeit; warum leidet der eine mehr, der andere weniger? Ferner muß auf die Maßnahmen, die ein gefahrloses Erreichen großer Höhen möglich machen, eingegangen werden etc.

Eine ältere Vorstellung nahm an, daß die Verringerung des Luftdruckes das Blut nach der Peripherie treibe, Blutleere der inneren Organe erzeuge und verhängnisvolle Störungen der Zirkulation hervorrufe. Diese Anschauung ist unhaltbar. Das für eine solche Wirkung ins Treffen geführte Symptom, das Nasenbluten, hat nach den zahlreichen Erfahrungen auf Hochfahrten nahezu ausnahmslos gefehlt. Die veränderte Blutverteilung als Begleiterscheinung und Ursache des körperlichen Unbehagens und schlimmerer Folgen bei Erreichung großer Höhen wird nicht mehr ernst genommen. Eine zweite Theorie trägt

der Erfahrung Rechnung, indem sie annimmt, daß allerdings die Blutverteilung in den Organen bei Luftverdünnung oder -Verdichtung dieselbe bleibe, aber das Verhalten der Lunge (v. Liebig, Lazarus Aron) ein anderes sei. Die Lunge nehme eine engere Stellung ein, es sei infolgedessen eine größere Kraftleistung nötig, um sie zu expandieren etc. Auch diese Theorie irrt: Die Lunge ist im Thorax aufgehängt, sie folgt jeder Erweiterung desselben und nur dann ist anzunehmen, daß sie eine engere Stellung einnehmen und zusammensinken wird, wenn der Wert des äußeren Druckes unter den Wert zurückgeht, der der Lungen-Elastizität entspricht. Das würde aber, wenn wir vorläufig von anderen Umständen, Spannung des Wasserdampfes etc., absehen, erst bei einem Drucke der Fall sein, der einer Quecksilbersäule von ca. 30 mm gleichkommt. Also bis gegen diesen niedrigen Luftdruckwert kann die Erschwerung des Atmens nicht die Erklärung für die pathologischen Erscheinungen abgeben.

Gegenwärtig ist die mechanische Theorie in beiderlei Gestalt verdrängt durch die chemische Theorie, durch welche sich alle pathologischen Symptome bei Ballon-Hochfahrten erklären lassen. Sie führt alles auf das lebenspendende Gas, den Sauerstoff, und auf seine für die Erhaltung der Lebensvorgänge ungenügende Aufnahme bei Luftverdünnung zurück. Wird dem Körper in der Volumeneinheit eingeatmeter Luft nicht das bestimmte, seinem normalen Bedarf notwendige Quantum Sauerstoff zugeführt, so kann sich das Blut nicht mit Sauerstoff sättigen. Sinkt nun der Gehalt des Blutes unter eine bestimmte, experimentell durch Versuche an Menschen und Tieren bestimmbare Grenze, so tritt Dissoziation zwischen dem Sauerstoff und Blutfarbstoff ein und damit die Unmöglichkeit, das Leben zu erhalten. Zahlreiche, insbesondere von Paul Bert angestellte Versuche lassen keinen Zweifel an der Richtigkeit dieses Zusammenhanges. Während ein Vertreter der noch nicht ganz überwundenen mechanischen Theorie, v. Liebig, meinte, daß man unter einem Druck, entsprechend ca. 8000 m, an der Grenze sei, unter der der Mensch überhaupt noch atmen könne, haben Tierversuche, Experimente in der pneumatischen Kammer und unsere Erfahrungen im Ballon den sicheren Beweis erbracht, daß sehr geringe Luftdrucke ertragen werden können, wenn dem Körper nur Sauerstoff in hinreichender Menge zugeführt wird. Ich möchte nicht unterlassen, hierbei zu erwähnen, daß ich in der pneumatischen Kammer mit Berson und Süring bei 250 mm Druck eine Zigarette geraucht habe. Andererseits ist, wie an Tieren und Menschen erprobt, Luft von normalem Druck, der man künstlich den Sauerstoff unter Beobachtung der Erscheinungen succesive bis auf 2 % entzog (statt 20 % der Zusammensetzung der atmosphärischen Luft), von tödlicher Wirkung, während eine Druckverminderung bis zu 200 mm Quecksilbersäule (Mosso, Berson, v. Schrötter, Süring) bei Erhaltung des normalen Sauerstoffgehaltes vollkommen gut ertragen wird, vorausgesetzt, daß die Druckverminderung (siehe später) nicht allzu rasch erfolgte.

Zur Frage der individuellen Disposition zur Ertragung großer Höhen bei verschiedenen Individuen äußerte sich der Vortragende wie folgt: Diese nicht zu leugnenden Unterschiede haben ebenfalls zu der Meinung beigetragen, es müßten noch andere Momente als Sauerstoffmangel vorhanden sein, um die krankhaften Erscheinungen bei Hochfahrten zu erklären, andernfalls sei es unverständlich, meinte man, wie der gleiche Faktor auf verschiedene Individuen verschieden reagieren könne. Man hat zur Erklärung auf den Unterschied der Bauart hingewiesen, die dem einen, mit kräftigeren Atemmuskeln Begabten, Höhen von 7000 m leichter zu ertragen gestatte, als dem andern Höhen von 4000 m. Löwy und Zuntz haben das Verdienst, in das Verhältnis zwischen Sauerstoffspannung und -Atmung nähere Aufklärung gebracht zu haben. Je tiefer jemand atmet, um so größer ist die Sauerstoffspannung, die er in der Lunge erzeugen kann. Ein durch unsere Atemwege gegebener schädlicher Raum verdünnt den eingeatmeten Sauerstoff; je tiefer man atmet, um so mehr nähert sich die Innenspannung derjenigen der äußeren Atmosphäre. Doch erschöpft diese Erklärung den Sachverhalt nicht völlig. Vergleicht man den Sauerstoff-Verbrauch von Berson, Süring und v. Schrötter bezüglich einer Höhe von 7000 m, so würde v. Schrötter am günstigten gestellt sein,

weil bei ihm die Sauerstoffspannung noch immer 37%, bei den beiden andern Herren nur 35% der Normalspannung betrug. Auch nach der Zahl der roten Blutkörperchen, also «der respirierenden Oberfläche», würde v. Schrötter am günstigsten daran sein, da er 6,2 Millionen aufweist, während Süring 5,4 und Berson 5 Millionen besitzen. Es zeigte sich aber in den vielfach variierten Versuchen, sowie nach den Erfahrungen der drei Herren im Ballon in großen Höhen, daß stets Berson derjenige war, der die Luftverdünnung, bezw. den Sauerstoffmangel am besten und längsten vertrug. Individuelle Atemtiefe und Hämoglobingehalt allein sind demnach nicht imstande, die verschiedene Disposition in ausreichender Weise zu erklären, und in diesem Sinne macht der Redner darauf aufmerksam, daß es ihm am wahrscheinlichsten erscheine, daß die individuelle Differenz, wie er dies schon vor mehreren Jahren bemerkt hat, in Unterschieden in der Sauerstoffbindung des Hämoglobins ihre Ursache findet. Diese Annahme hat durch neuere Untersuchung von Löwy und Zuntz, sowie durch Erfahrungen, über welche Löwy und v. Schrötter verfügen, sehr an Berechtigung gewonnen. Die individuelle Dissoziation des Hämoglobins, sowie eine verschiedene Avidität der Zellen für den Sauerstoff, scheinen die Dispositionsfrage dem Verständnis nahezubringen. Wenn man schon von einer Eignung für Hochfahrten spricht, so wären die Aëronauten auch nach dieser Richtung, durch Blutanalysen, zu untersuchen.

Der Redner will nicht weiter auf die zeitliche Disposition eingehen, die unschwer verständlich ist. So ist es klar, daß körperliche Anstrengungen (Berson, Gross) in der einer Ballonfahrt vorangehenden Nacht, sowie der Alkoholgenuß u. a. einen ungünstigen Einfluß besitzen usw. v. Schrötter berichtet dann noch, wie man im Tierexperiment die Disposition durch Blutentziehung und Morphin beeinflussen könne, und erwähnt kurz einige seiner bezüglichen Experimente an Säugetieren und Vögeln. Letztere erweisen sich als viel resistenter etc.

Es geht aus den vorigen Auseinandersetzungen hervor, daß die Sauerstoffatmung oberhalb einer gewissen Grenze für den Luftschiffer unbedingte Notwendigkeit ist. Wenn trotz Anwendung derselben in dem bekannten Falle der französischen Luftschiffer Sievel, Croci, Spinelli und Tissandier der Tod eingetreten ist, so erklärt sich dies teils durch zu späten Beginn der Sauerstoffatmung, teils durch die ungenügende Versorgung der Luftschiffer mit Sauerstoff. Der mitgeführte Sauerstoffvorrat blieb weit hinter der Menge von 10 Liter pro Minute zurück, die P. Bert vorgeschlagen hatte. Der Redner zitiert einen Brief Berts und rechtfertigt diesen gegenüber von v. Cyon, Kronecker und anderen Autoren. Auch waren bei der damals noch schwankenden Meinung über die Wirkung der Atmung reinen Sauerstoffes in den mitgeführten Kautschuksäcken nur Mischungen einesteils von 40% Stickstoff und 60% Sauerstoff, andernteils von 60% Stickstoff und 40% Sauerstoff enthalten. Jener Trauerfall in der Geschichte der Ballonfahrten war ausschließlich unglücklichen äußeren Umständen zuzuschreiben, aber er hat nichts gegen die Sauerstofftheorie bewiesen.

Was man zu atmen hat, steht absolut fest, es kommt aber ganz wesentlich auf das Wie an. Seitdem hat man Sauerstoff zwar in großen Mengen mitgenommen, aber seine Einatmung ziemlich willkürlich betrieben. Bald wurde durch ein Mundstück geatmet, bald nicht. Das ist auf Grund ausführlicher Versuche und genauer Eigenbeobachtungen des Redners durchaus fehlerhaft zu nennen. Denn wir besitzen keine direkte Empfindung für die Dichte der Luft, kein verläßliches Anzeichen, kein Warnungssignal, wann und wie rasch uns die abnehmende Luftdichte gefährlich zu werden anfängt, keine Erkenntnis dafür, daß das eingeatmete Gas minderwertig wird; ein Gefühl des Erstickens existiert nicht. Kleine, unbeachtete Unterlassungssünden rächen sich, das Verhängnis kommt bei Beobachtung eines Instrumentes oder irgend einer anderen geringen Anforderung dann plötzlich heran. Hieraus folgt, daß der Beginn der Sauerstoffatmung von der Willkür des Luftschiffers unabhängig zu machen und von einer bestimmten, durch Experiment und Erfahrung nunmehr feststehenden Grenze ab automatisch zu erfolgen hat. Diese Ueberzeugung veranlaßte den Vortragenden, be-

reits vor 2 Jahren am Physiologen-Kongresse in Turin das Tragen einer Atmungsmaske nachdrücklichst zu empfehlen, und die in Hochfahrten geschultesten Luftschiffer werden ihm Beifall zollen. Auch Professor Cailletet ist dann unabhängig von v. Schrötter für den Gebrauch einer Maske eingetreten. Die unwillkürliche, automatisch erfolgende Sauerstoffatmung durch Tragen einer Maske ist allerdings etwas unbequem, aber sie ist durchaus notwendig. Die Maske muß vor Erreichung der Höhe von 7000 m angeschnallt sein und darf nicht mehr abgelegt werden. Erscheint dies den Luftschiffern zu unbequem, dann gibt es eben nur den hermetischen Korb, der für größere Höhen, wie Redner noch später weiter begründet, zur absoluten Notwendigkeit wird.

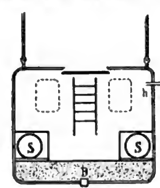
Man hat die Frage aufgeworfen, ob das trockene Sauerstoffgas von beispielsweise — 40° keine Schädlichkeiten bei der Einatmung bewirkt. Der Redner selbst hat geglaubt, Verbesserungen in dieser Richtung anbringen zu müssen, um das Gas anzufeuchten und zu erwärmen. Aber solche sind, wie v. Schrötter nunmehr mit Bezug auf seine Erfahrungen bei der letzten Hochfahrt auf 8800 m betont, nicht notwendig. Die Anwendung der Maske, am besten in der ihr von der Firma Dräger gegebenen Form, mit absolut verläßlicher Sauerstoffregulierung, mit leicht spielendem, kein starkes Ansaugen erforderndem Ventile, mit Zuführungsschlauch von 10 mm Weite und mit hinreichend großem «Sparbeutel»* genügt vollends. Das Anwärmen kann bei Seite gelassen werden; denn es findet ein hinreichender Temperaturausgleich in der Luftröhre statt; auch fungiert die ohne Unterbrechung getragene Maske als eine Art von Wärmereservoir. Zur Bequemlichkeit des Anfassens bei niederen Temperaturen ist die Maske mit Filzstoff zu bekleiden.

Woraus soll der Sauerstoff geatmet werden? Der von Cailletet patronisierte Gedanke, den Sauerstoff in flüssiger Gestalt mitzunehmen und ihn nach Maßgabe des Bedarfes zu verflüchtigen, hat viel Bestechendes; allein es wird dem Sauerstoffatmungsapparate damit eine Kompliziertheit gegeben, die nicht erwünscht ist und überdies für seine absolute Zuverlässigkeit verhängnisvoll werden kann. Deshalb bleibt die stählerne Sauerstoffflasche wegen ihrer Einfachheit vorzuziehen; auch ihr Gewicht kann nicht hindernd im Wege stehen (1000 Liter-Flasche ca. 10 kg). Sie bietet, mit den entsprechenden, heute tadellos funktionierenden Ventilen versehen, jedenfalls die sicherste Garantie, während der Cailletetsche Apparat für den Luftschiffer stets ein Gegenstand der Sorge und Aufmerksamkeit sein würde. Die Sauerstoffflasche kann sich selbst überlassen werden, das kontinuierliche Nachströmen des Gases innerhalb der leicht regulierbaren Grenzen von 5—10 Liter pro Minute ist keinen Zufälligkeiten ausgesetzt. Professor Erdmann hat aus Gründen der Gewichtsersparnis auch an flüssige Luft in Flaschen aus Ballonstoff gedacht. Berson und v. Schrötter haben bei ihrer letzten Hochfahrt auf 8800 m auch die Erdmannsche Flasche mitgenommen, aber leider nicht genügend Sauerstoff daraus zur Verfügung gehabt; gerade in den großen Höhen über 7500 m strömte nicht hinreichend Sauerstoff ab. Für die Zukunft könnte der Apparat aber selbstredend verbessert und sicher gebrauchsfähig gemacht werden; allerdings wird eine solche Vorrichtung doch der Kontrolle bedürfen. Oxylith, Natriumsuperoxyd, zur Bereitung von Sauerstoff im Ballon kann nicht in Frage kommen. Die stählerne Sauerstoffflasche mit gasförmigem Sauerstoff ist sicher und funktioniert tadellos, es liegt kein Grund vor, sie zu ersetzen. Der Redner möchte sie nachdrücklichst beibehalten wissen. Das Abströmen des Sauerstoffes hat kontinuierlich zu erfolgen, man soll nicht an den Hähnen herumschrauben, da sonst ein Zufrieren der Abströmöffnung erfolgen könnte; daher automatische Ventile etc.

Von besonderer Wichtigkeit ist die bisher noch nicht berührte Frage: Wie weit kann der Luftschiffer mittels Sauerstoffatmung überhaupt emporsteigen? Zur Beantwortung der Frage muß man sich vergegenwärtigen, daß der Sauerstoff unter einem Druck eingeatmet wird, welcher dem Druck der umgebenden Luft annähernd gleich ist. Hieraus ist nach dem Begriffe des Partialdruckes leicht zu berechnen, daß die den 20% Sauerstoff in der Atmosphäre der Erdoberfläche entsprechende Menge Sauerstoff der Lunge noch bei 11000 m durch reine Sauerstoffatmung zugeführt wird. Bei 14500 m

wäre die Menge aber nur ca. 16%, bei 18000 m nur ca. 11% und somit ungenügend. Es ist also selbst für reine Sauerstoffatmung schon eine Grenze der Erhebung des Luftschiffers über den Erdboden gegeben. Zum Verständnis dieser Frage wird auf den Tierversuch verwiesen, welcher zeigt, daß auch ein in reinem Sauerstoff befindliches Tier bei Verdünnung des Druckes unter eine gewisse Grenze zugrunde gehen muß. Die hier angegebenen Höhen erfahren aber noch eine wesentliche Depression, wenn wir auch die anderen Faktoren, so die Spannung der Kohlensäure in den Lungen etc., berücksichtigen.

Um sicher alle Gefahren zu vermeiden, wird man im Hinblick auf diese Umstände die gefährliche Grenze bei ca. 11000 m annehmen. Um bei den Höhen über **11000 m** dem menschlichen Körper die Zufuhr genügenden Sauerstoffes zu sichern, müßte somit das Gas den Lungen unter höherem Drucke (etwa durch Zuhilfenahme eines Helmes) zugeführt werden. Das ist bis zu einer gewissen, eng gezogenen Grenze ohne Schaden für den Körper ausführbar, darüber hinaus aber würde dies zu Kreislaufstörungen führen, beziehungsweise ein Abströmen des Blutes gegen die Peripherie mit weiteren Störungen hervorrufen. Würde man also versuchen wollen, den Höhenrekkord von Berson und Süring zu übertreffen und nach größeren Höhen vorzudringen, so würde, da nach Art von Scaphandern konstruierte Apparate viel komplizierter wären, dies nur in einem hermetisch abschließbaren Korbe, etwa aus Aluminium, beziehungsweise noch besser aus Magnalium, möglich sein. Nachdem wir die Verhältnisse einmal wissenschaftlich erkannt haben, sind das keine Utopien mehr.



In diesem Sinne verweist der Redner auf beistehende Skizze des «Zukunftskorbes». Da es sich um keine bedeutenden Druckdifferenzen handelt, so braucht die Aluminiumwand keine besondere Stärke zu besitzen. Man wird sie wegen des Wärmeschutzes doppelwandig machen. SS bezeichnen die im Innern disponierten Sauerstoffzylinder, welche den Raum unter Druck setzen. B enthält Ballast, der dann von innen aus bedient werden kann. Nach Passierung obiger Grenze würde sich der Luftschiffer in den Korb zu begeben haben etc.

Man wird vielleicht fragen, ob die bei anhaltender Atmung reinen Sauerstoffs erfolgende Stickstoffverarmung des Körpers nicht bedenklich ist, da bei normaler Atmung doch beständig Stickstoff in großer Menge miteingeatmet wird. Gegen solche Bedenken kann darauf verwiesen werden, daß reiner Sauerstoff stundenlang ohne körperliche Beschwerden eingeatmet werden kann, daß also der physikalisch absorbierte Stickstoff nicht zum Bestande unseres Körpers gebraucht wird. Dagegen scheint bei einem Druck über 3 Atmosphären reinem Sauerstoff, wie er für manche Bauarbeiten unter Wasser in Betracht kommen könnte, Stickstoff als Beimischung zum Sauerstoff nach den Forschungen von P. Bert, Philippon, Hill und Macleod notwendig, er wirkt hier zur Herstellung einer Art von Gefälle zwischen dem Sauerstoffgehalte der Gewebesäfte und den Körperzellen, um den Gaswechsel zwischen denselben möglich zu machen.

Aber noch auf einen Punkt muß bei Besprechung des Stickstoffes aufmerksam gemacht werden. Es ist dies die unter Andern auch von Helmholtz ausgesprochene Vermutung, daß bei Ballonfahrten in großen Höhen durch die bedeutende Druckverminderung eine Entbindung, ein Freiwerden von Gas aus den Körpersäften stattfinden könnte und hierdurch im Wege der Gasembolie tödliche Erscheinungen zustande kommen würden. In der Tat werden, wie heute mit aller Bestimmtheit feststeht, — der Redner verweist nur auf die Erkrankung der Taucher und Caissonarbeiter — nach rascher Druckverminderung von höherem Atmosphärendrucke, Gasblasen frei, die schwere pathologische Erscheinungen herbeiführen. Auch nach rapider Dekompression von normalem Luftdrucke kann bei Tieren das Auftreten von freiem Gas beobachtet werden. Wie der Redner an der Hand eines auf ihn selbst bezüglichen zahlenmäßigen Beispieles, nach einer Erfahrung

am eigenen Leibe, ausführt, kann ein solches Ereignis nur bei sehr rascher Dekompression, einer Druckverminderung auf 200 mm Quecksilber in ca. 10—15 Minuten, zustande kommen; im allgemeinen jedoch wird die Geschwindigkeit der Druckverminderung eine noch viel größere sein müssen. Es kommt daher für Ballonfahrten dieser Umstand nicht in Frage, indem ja hierbei eine viel langsamere Dekompression erfolgt, als sie zum Zustandekommen des Phänomens erforderlich wäre.

Komplizierter liegt die Beurteilung der Frage, wie sich die kohlensauren Salze bei niederem Drucke verhalten, ob hierbei eine Abspaltung von Kohlensäure eintritt oder nicht etc. Der Redner möchte darauf hier nicht näher eingehen. An die Möglichkeit einer Emanation von Ionen bei stärkerer Verdünnung ist nicht zu denken. Auf die Einwirkung der Kälte wird nicht näher eingegangen, man ist imstande, sich gegen dieselbe hinreichend zu schützen.

Der Sauerstoffmangel erklärt in der Tat alles und die Richtigkeit der Erklärung wird dadurch bewiesen, daß durch den Ersatz des Sauerstoffes alle Gefahren vermieden werden und die Gesundheit des Luftschiffers keinen Schaden leidet, vorausgesetzt, daß die Druckverhältnisse jenen Ersatz in genügender Menge gestatten. Man hat keinen Grund, an irgend eine andere noch unbekannte Beziehung zu denken.

Was das Verhalten im Ballon in niederen Höhen von 3—6000 m anlangt, so kommen noch andere Faktoren in Frage, welche auf den Eintritt physiologischer Erscheinungen Einfluß üben: Kälte, Wärmestrahlung, vielleicht die elektrische Spannung, die Ionisierung, der Atmosphäre, die Lichtverhältnisse. Der Vortragende will nur auf letztere einigermaßen eingehen, da ihn das Studium der Lichtintensitäten im Luftballon spezieller interessiert und er auch bei der letzten Hochfahrt auf 8800 m Gelegenheit nahm, sich gerade mit dieser Frage zu beschäftigen.

Zur Messung der Lichtintensität kann man 2 Wege betreten: entweder ermittelt man, wie lange es dauert, bis auf einem lichtempfindlichen Papiere durch die Strahlung eine bestimmte Schwärzung erreicht wird, und berechnet dann nach der Expositionszeit derselben die Intensität, oder aber man macht die Belichtungszeit konstant und vergleicht die erhaltene Schwärzung nachträglich mit einer solchen von bekannter Intensität. Für große Höhen, wo komplizierte Untersuchungen nicht ausgeführt werden können, hat der Redner vor 2 Jahren einen nach dem letztgenannten Prinzipe konstruierten, selbstregistrierenden Apparat (siehe Berichte der physikal. Gesellschaft 1902) angegeben. Der Umstand jedoch, daß er sich in der letzten Zeit wenig mit dem Gegenstande beschäftigen konnte, nötigte ihn, für die in Rede stehende Hochfahrt ein anderes Verfahren in Anwendung zu ziehen; es bestand darin, daß auf den Rat von Hofrat Eder eine größere Zahl Sawyerscher Photometer mitgeführt und exponiert wurden. Das Photometer wird demonstriert und die Art (Berechnung) auseinandergesetzt, nach welcher die Intensität quantitativ ermittelt werden kann. Überdies zeigt der Redner eine von ihm konstruierte, einfache Vorrichtung, welche es gestattet, Unter- und Oberlicht gleichzeitig zu messen. Schwierigkeiten erwachsen in der Wahl des Papiers. Chlorsilberpapier gibt keine genügenden Resultate, denn es handelt sich gerade mit Rücksicht auf physiologische Fragen um die Bestimmung der gesamten Lichtintensität. In diesem Sinne kann nicht genug auf das Verdienst von Andresen hingewiesen werden, welcher uns in dem von ihm genau studierten Rhodaminpapier ein Mittel an die Hand gegeben hat, auch die gelben Strahlen des Spektrums zu messen. Durch Anwendung eines die blauen und ultravioletten Strahlen auslöschenden Lichtfilters (etwa durch Übergießen des Photometerglases mit Auraminkollodium) kann auch der langwellige Teil des Spektrums allein gemessen werden. Bei der Raschheit, mit welcher alles für diese Fahrt vorbereitet werden mußte, konnte leider keine vollständig lückenlose Aufnahme gemacht werden, immerhin ergaben sich einige wertvolle Resultate. Bezüglich der relativen Intensität von Ober- und Unterlicht, d. i. von Himmelslicht und jenem von Wolken reflektierten Lichte, konnte ein Verhältnis von ca. 1 : 0,7—0,8 festgestellt werden. Eine Zunahme der hellen Strahlen war in der Höhe von 6—8500 m nicht zu konstatieren. Über die Zunahme der Intensität

der kurzwelligen Strahlen mit der Höhe wird ebenso, wie über die übrigen Punkte, demnächst ausführlich berichtet werden. Es wäre erwünscht, wenn das Studium der Lichtverhältnisse im Ballon noch weitere Bearbeitung finden würde, und in dieser Richtung von großem Wert, wenn eine so berufene Kraft wie Andresen sich diesem Studium des näheren widmen würde.

Der Redner kommt nun kurz auf den Unterschied in den Erscheinungen beim Ballonfahrer und Bergsteiger zu sprechen und hebt bezüglich des letzteren hervor, welch wesentlicher Unterschied in den Erscheinungen durch die Einwirkung der körperlichen Arbeit mit ihren Folgen auf Respiration und Zirkulation hervorgebracht wird. Dadurch kommt es, daß die Erscheinungen beim Bergsteiger viel früher eintreten als beim Ballonfahrer und ungleich kompliziertere sind. Die an die Herzarbeit gestellten Mehranforderungen, der gesteigerte Stoffverbrauch, sind hier die Umstände, die maßgebend in die Pathogenese eingreifen. Wenn wir von Ballonfahrten wissen, daß die pathologischen Erscheinungen in Höhen von 6—7000 m mit Bestimmtheit eintreten, so wird es vielleicht wundernehmen, wenn man liest, daß doch in den letzten Jahren annähernd gleiche Höhen im Gebirge (Anden, Himalaya) erreicht wurden. Ganz besonders müssen in dieser Richtung die letzten Besteigungen des Ehepaares Bullok-Workmann genannt werden, da dieselben erwiesenermaßen (eigene Beobachtung, genügende Instrumente, Kontrolle in der hochgelegenen meteorologischen Station Skardu) die Höhe von 7152 m erreicht haben. Diese Leistungen sind nur durch allmähliche Akklimatisation möglich und verständlich und in der Tat haben sich auch alle jene Reisenden, welche in den Anden oder am Himalaya zu so gewaltigen Höhen empordrangen, viele Wochen in den hochgelegenen Regionen aufgehalten und auch Lagerplätze bezogen. Bei den Bewohnern der hohen Anden, die dem verminderten Luftdruck der großen Höhen angepaßt sind, wird eine sehr viel größere Zahl der roten Blutkörperchen, nämlich bis zu 7 und 8 Millionen, als im Tieflande gefunden, was darauf hindeuten würde, daß sich ihr Körper für den verminderten Sauerstoffgehalt durch Vermehrung der Aufnahmeorgane eingerichtet hat; denn auch bei Tiefländern, die in solche Gegenden kommen, scheint eine derartige Vermehrung der Blutkörperchen stattzufinden. Man wird aber auch weiter daran denken müssen, daß sich bei den sich akklimatisierenden Menschen bezw. den Tieren eine allmähliche Veränderung des Hämoglobins ausbilden könnte, so daß der Blutfarbstoff eine größere Sauerstoffkapazität erlangt. Durch die angedeuteten Tierversuche könnte auch dieser letzteren Frage näher getreten werden etc. Es ist aber interessant, daß eine Akklimatisation selbst noch an derartige Grade der Luftverdünnung bezw. des Sauerstoffmangels möglich ist, wie sie die Ersteigung von Gipfeln von 7000 m erfordert. Dr. v. Schrötter ist eben daran, sogen. «Dauertiere» herzustellen, d. h. Tiere, welche durch ganz allmählich bewerkstelligte Druckverminderung an Höhen, entsprechend Drucken von 300—250 mm Hg. gewöhnt werden sollen, um die zu beobachtenden Erscheinungen bei Hunden, Kaninchen und Tauben zu studieren.

Dem Vortragenden wurde für seinen von zahlreichen Demonstrationen begleiteten, das Thema [1]) so gründlich erschöpfenden Bericht mit lebhaftem Beifall gelohnt.

In der sich anschließenden Diskussion wurde noch, gegenüber den Befürchtungen, daß der eingeatmete reine Sauerstoff dem Körper durch Verbrennung von zuviel Kohlenstoff in der Lunge schaden könnte, darauf hingewiesen, daß ja nur 5% des eingeatmeten Sauerstoffs zurückgehalten, 95% wieder ausgeatmet würden und man mit dem Sauerstoff sparsamer umgehen könnte. Auch machte Professor Zuntz darauf aufmerksam, daß wichtiger als die Kohlensäure bei den Atmungsvorgängen der Wasserdampf sei: denn während jene in der Atmosphäre nur einen Druck von 25 mm übe, sei der Druck des

---

[1]) Die hier nur kurz besprochenen Ausführungen sollen demnächst in anderem Zusammenhange ausführlich publiziert werden. Vergl. übrigens den Aufsatz H. v. Schrötter: Über Höhenkrankheit etc. Wiener med. Wochenschrift, Nr. 27—29, 1902.

Wasserdampfes ca. 46 und es wären somit ca. 70 mm Druck nötig. Eine Komplikation entstehe allerdings durch den Wasserdampf bei Atmung reinen Sauerstoffs ebensowenig wie durch Kohlensäure. v. Schrötter erwiderte hierauf: Der Bemerkung meines Lehrers Prof. Zuntz kann ich nur vollständig zustimmen. Selbstredend muß die Wasserdampfspannung in der Lunge, der ein Wert von ca. 45 mm Quecksilber zukommt, berücksichtigt werden. Der Redner hat nur hier, um den Gegenstand vor diesem Forum physiologisch nicht zu sehr zu komplizieren, diesen Faktor unberücksichtigt gelassen, demselben jedoch in seiner ausführlichen Arbeit volle Beachtung geschenkt. Wie der Vorredner bemerkt, bewirkt dieser Faktor ebenso wie die oben berührte Kohlensäure ein wesentliches Herabrücken der unbedingt gefährlichen Grenze. Hier kam es v. Schrötter vor allem darauf an, als Erster die Notwendigkeit des hermetischen Korbes betont und gezeigt zu haben, daß dieser auch bei Atmung reinen Sauerstoffes in den großen Höhen schon durch das Verhalten des Sauerstoffpartialdruckes zum Postulate und die Sauerstoff-Respiration durch den Schlauch insuffizient wird. Er hat aber auch, um für die Praxis sicher zu gehen, betont, daß der hermetische Korb von der Höhe von 11000 m in sein Recht zu treten hat. Zum Schluß entspann sich noch eine kleine Meinungsverschiedenheit zwischen dem Vortragenden und den Professoren Berson und Süring, von denen ersterer behauptete, die Sicherung durch Sauerstoffatmung sei wohl doch keine absolute, sonst wäre er und Süring bei der Hochfahrt vom 31. Juli 1901 nicht in Ohnmacht gefallen, während letzterer an die mit dem Ablesen des Thermometers verbundene geistige Anstrengung erinnerte. Dr. v. Schrötter blieb gerade mit Rücksicht auf dasjenige, was ihm seinerzeit Berson und Süring von ihrer Hochfahrt mündlich mitgeteilt hatten, dabei stehen, daß dieser Fall nichts gegen die Sauerstoff-Atmung beweise und daß der ohne Maske erfolgte und eben nicht kontinuierliche Gebrauch des Sauerstoffschlauches eine genügende Erklärung für die eingetretenen Ohnmachtsanfälle gebe. v. Schrötter wollte noch den besonderen Beweis hierfür bei seiner letzten Hochfahrt mit Berson liefern, leider aber war damals die Sauerstoffzufuhr gerade in den größten Höhen ungenügend. Andererseits erfuhr aber der Redner gerade dadurch wieder wertvolle Belehrungen über Toleranz, die Bedeutung auslösender Faktoren (Bewegung, Beobachtung) u. a.



Münchener Verein für Luftschiffahrt.

Für die erste Versammlung nach den Sommermonaten am 3. November hatte der Verein einen Diskussionsabend festgesetzt. Diskutiert wurden die Fragen: 1. Wozu kann ein eigenbewegter Ballon dienen? 2. Welchen fahrtechnischen Anforderungen hat er demnach zu entsprechen? 3. Inwieweit können diese Anforderungen heute schon erfüllt werden? Da, wie von vornherein beabsichtigt, weder Resolutionen gefaßt, noch die Besprechungen bis zu einer Einigung der ja noch recht verschiedenen Ansichten über diesen Gegenstand durchgeführt wurden, muß die Berichterstattung sich auf das allgemeine Ergebnis des Abends beschränken. Dieses war in erster Linie die Feststellung, daß derartige Diskussionen für die anwesenden Mitglieder äußerst anregend und belehrend sind, dann auch die Bestätigung, daß unter sachgemäßer und umsichtiger Leitung auch schroff gegenüberstehende Meinungen durchaus sachlich gegeneinander verglichen und abgewogen werden können. Besonders fördernd für die Diskussion war die Anwesenheit der Herren Exzellenz Graf Zeppelin und Hauptmann v. Parseval, die bekanntlich 2 prinzipiell verschiedene Ballonsysteme vertreten, ersterer große, für lange Fahrten berechnete Ballons mit starrem Gerippe und 2 von einander vollständig unabhängigen Triebwerken, letzterer kleine, auch ungefüllt leicht transportable Ballons für kurze Fahrten, deren

Form durch Innendruck (Ballonnet) hergestellt und erhalten wird. An der Diskussion, die bis 11 Uhr abends währte, beteiligten sich vor allem die Herren General Neureuther (als Leiter), Graf Zeppelin, Hauptmann v. Parseval, Professor Finsterwalder, Professor Vogel und Professor Ebert. K. v. B.

In der Versammlung am 1. Dezember 1903 hielt Herr Prof. Dr. Karl Harz der kgl. tierärztlichen Hochschule einen Vortrag über die in höheren Luftschichten vorkommenden Pilze, insbesondere Bakterien, dabei bezugnehmend auf eine mit dem Ballon «Sohnke», geführt von Frhrn. v. Bassus, am 24. März, einem trockenen, warmen, wolkenlosen Tag ausgeführte wissenschaftliche Luftfahrt, an welcher auch Herr Prof. Finsterwalder zur Gewinnung von Ballonaufnahmen teilnahm. Der Vortrag bot in Kürze zusammengefaßt folgendes: Zur Erhebung vom Boden brauchen die Spaltpilze pp. einen Träger, an dem sie haften. Als solcher dient der Staub, welcher in außerordentlichen Höhen angetroffen wird. Staub kann mineralischer oder organischer Natur sein, organischer Staub wieder toter oder lebender Staub und daher wieder makro- oder mikrobiotischer Natur. Jeder Staub trägt Bakterien. Die Verbreitung und Gruppierungsform des Staubes ist sehr mannigfaltig; er kann in nebel- oder wolkenähnlichen Massen die Atmosphäre verdunkeln und in großartiger Ausbreitung auftreten. Beispiele bieten die Ausbrüche des Krakatao, die Wald- und Buschbrände in Rußland, die weit über Schweden fühlbar wurden, die Sandregen aus der Sahara, die aus früherer Zeit schon bekannten «Schwefelregen» (Koniferen-Blüten-Staub), Tintenregen (in Irland), die Bazillarien führenden Staubregen, welche winzige krebsartige Lebewesen von Unter-Egypten bis nach Südfrankreich brachten, dann die Keimstaubwolken der Wiesenkräuter, die das bekannte Heufieber Menschen und Tieren (Pferde vorwiegend) bringen. Die Staubverteilung ist sehr wechselnd und verschiedenartig. Auf dem Rigi enthält die Luft z. B. noch 500—6000 Staubbestandteile in Kubikzentimeter. In großen Städten wächst die Zahl auf 200000 bis zu einigen Millionen per Kubikzentimeter an. Manche Gewerbe sind sehr staub-erzeugend. Die durch einen Zementarbeiter pro Jahr eingeatmete Staubmenge beträgt ca. 336 g Staub. Die Hauptquellen für die Luftbakterien bilden dicht bewohnte Bodenflächen, unreine Böden, Moräste und Gräben, Gewässer aller Art pp., wofür viele Beispiele von Untersuchungsergebnissen angeführt wurden. An Flüssen liegende Städte geben an diese außerordentlich große Mengen von Bakterien ab: 1 Milligramm Fäces enthält über 18 Millionen Spaltpilze. Die Selbstreinigung der Flüsse bildet einen eigenen Gegenstand für sich und wurde nur erwähnt, daß z. B. die Seine zwar bei Paris in 1 Kubikzentimer bis zu 26 Millionen Spaltpilze führt, nach kurzem Lauf aber rein ist. Die Isar enthält zur ungünstigsten Zeit, während sie mit 30 sec./cbm. fließt, über ½ Million im Kubikzentimeter, ist aber nach kurzem Lauf reiner als die Spree, welche früher Berlin das Trinkwasser lieferte, und als Tegel- und Müggelsee, die es jetzt liefern. Für den hohen Keimgehalt der Luft wurden viele sehr verschiedenartige Beispiele angeführt, welche den großen Wechsel und die Verschiedenartigkeit der Verteilung zeigten. Pathogene Bakterien tötet übrigens rasch die Sonne. Es wurden die Apparate erläutert, welche während der Luftfahrt zum Nehmen der Luftproben, Einsaugen mittels Pumpe in eigens vorgerichtete verschließbare Röhren, dann zur Weiterbehandlung in Aussaaten auf Nährmitteln usw. dienen. Die von der Fahrt zur Untersuchung gelangten 5 Proben waren aus Höhen von 1500—2300 m genommen und ergaben in den nachherigen Aussaaten per Kubikdezimeter (Liter) 1400—2000 Bakterien neben einigen vom Vortragenden namentlich aufgeführten Schimmelpilzen. Unter dem interessanten Demonstrationsmaterial übten besonders die zahlreichen mit Mikroorganismen beschickten Mikroskope und die Keimkulturen Anziehung aus. Im Laufe der Diskussion, an welcher sich mehrere Herren beteiligten, erinnerte u. a. Herr Dr. Emden an die Untersuchungen Sohnkes über Bildung der Hagelkörner (Staubteilchen in überkälteter Luft) und machte Mitteilung über gelegentlich einer Luftfahrt beobachtete Wolken von Heufasern, welche durch aufsteigende Luftströmungen bis in die Höhe der Cumulusköpfe gelangt waren. — Die Fahrt am

24. März 1903 war von München aus geradlinig gegen Osten gerichtet und endete an der Bahnlinie Ried—Vöcklabruck in Österreich. Die Strecke wurde in 3 Stunden 17 Min. durchflogen, woraus sich 46 Stundenkilometer ergeben. Wiederholt wurden starke aufsteigende Strömungen wahrgenommen. Mit dem Dank des Vorsitzenden Generalmajors z. D. Neureuther an den Vortragenden und an die bei der Diskussion beteiligt Gewesenen endete der offizielle Teil des Abends. K. N.



Oberrheinischer Verein für Luftschiffahrt.

Aus dem Leben der Wolken. Vor einer recht zahlreichen Versammlung der Mitglieder des «Oberrheinischen Vereins für Luftschiffahrt» — auch der Statthalter Fürst Hohenlohe war erschienen — hielt am 2. November abends Herr Dr. A. de Quervain einen ungemein interessanten, nach Inhalt und Form gleich lebendig gestalteten Vortrag über das Thema «Aus dem Leben der Wolken». Der Vortragende hob zunächst hervor, wie viel ästhetischen Genuß, abgesehen vom wissenschaftlichen, das Wolkenstudium biete, wie andererseits der Luftschiffer das Verständnis für die Bedingungen der Wolkenbildung aus rein praktischen Gründen nötig habe. Ferner kann nur derjenige Aëronaut wissenschaftlich brauchbare Beobachtungen anstellen, der diese Gebilde schon am Erdboden genau hat kennen gelernt. Diese letztere Aufgabe ist aber glücklicherweise nicht so schwer zu lösen, weil es sich keineswegs um ein endloses Chaos von Formen handelt, sondern, entsprechend der Beschränktheit der verschiedenen Bildungsmöglichkeiten, um eine wohlumgrenzte Zahl möglicher Typen. Heutzutage hat man sich an die sehr brauchbare internationale Klassifikation zu halten. Der Redner besprach im folgenden diese einzelnen Typen, indem er zuerst als die physikalische Vorbedingung die verschiedenen in der Atmosphäre möglichen Abkühlungsweisen der Luft charakterisierte und sich bei der Vorführung der verschiedenen Wolkenformen bemühte, die Beziehungen zwischen der Gestaltung und den Entstehungsbedingungen nachzuweisen.[1] «Eine Wolke ist keine steife Kulisse, die sich über den Himmel schiebt, sondern bis zu einem gewissen Grad ein organisches werdendes und schwindendes Gebilde, das eine Art von Leben besitzt.» Eine Anzahl Lichtbilder, zum Teil nach eigenen Aufnahmen, zum Teil Reproduktionen der besten schon vorhandenen Wolkenphotographien, erläuterten das Vorgetragene. Die fesselnden Ausführungen des Redners wurden durch eine Reihe außerordentlich schöner photographischer Aufnahmen wirksam unterstützt, welche dem Auditorium mittels Projektionsapparates vorgeführt wurden, und unter denen sich ganz seltene Bilder befanden, z. B. die Darstellung leuchtender Wolken, wie sie nach dem Ausbruch des Vulkans Krakatau Mitte der neunziger Jahre am nächtlichen Himmel beobachtet worden waren. Im Anschlusse daran führte der Vorsitzende des Vereins, Herr Professor Hergesell, noch eine Reihe photographischer Bilder vor, die aus dem Ballon aufgenommen worden, und brachte endlich Mitteilungen über die neuesten Fortschritte der Aëronautik. Aus diesen letzteren ist zu entnehmen, daß die Überzeugung des Grafen Zeppelin, daß die Lenkbarkeit des Ballons nur mittels sehr großer Luftschiffe erreicht werden könne, neuerdings auch bei denen mehr und mehr Anerkennung findet, die früher prinzipielle Gegner waren. Der neue Vereinsballon «Hohenlohe» wird nächsten Donnerstag seine erste Fahrt unternehmen.[2] St.

---

[1]) Ausführlicher ging der Vortragende auf die Entwicklung besonders interessanter Formen, z. B. der Gewitterwolken ein.

[2]) Hatte 5.—10. November schon 3 Fahrten gemacht, die dritte war Nachtfahrt.



Niederrheinischer Verein fur Luftschiffahrt.

Die Oktober-Vereinsversammlung des «Niederrheinischen Vereins für Luftschiffahrt» fand am 2. November, 9 Uhr abends, in Barmen (Restauration Rath, I. Stock) statt. Der Tagesordnung entsprechend wurden zuerst 31 neue Mitglieder aufgenommen und 4 Anteilscheine ausgelost. Es wurden gezogen die Nummern: 86, 87, 92 und 119. Der glückliche Gewinner der ersten beiden Nummern, der anwesend war, nahm sofort zwei neue Anteilscheine an Stelle der ausgelosten, und grade als ob er für diese edle Tat belohnt werden sollte, gewann er nachher bei der Auslosung einer Freifahrt einen Platz im Korbe. Der Vorsitzende begrüßte sodann die Mitglieder, die wieder sehr zahlreich erschienen waren. Als besonders erfreulich hob er die Anwesenheit des Herrn Ingenieur Scherle hervor, des Vertreters unseres Ballonfabrikanten Riedinger aus Augsburg, der zugleich Mitglied und Führer des «Augsburger Vereins für Luftschiffahrt» ist.

Über die erste Nachtfahrt des Vereins, die am 1. Oktober, dem internationalen Luftschiffertage, stattgefunden hat, berichtete sodann Herr Amtsrichter Dr. Gronenberg. Nachtfahrten haben in erster Linie wissenschaftlichen Wert. Man will durch die Beobachtungen in bemannten Ballons diejenigen der Registrierballons kontrollieren. Letztere, zu deren Aufstieg ein verhältnismäßig geringer Apparat gehört, werden an den internationalen Tagen vor oder bei Sonnenaufgang hochgelassen. Sollen dieselben also durch bemannte Ballons kontrolliert werden, so müssen diese bei Sonnenaufgang bereits schwimmen, da die Vorbereitungen zur Abfahrt, das Füllen, Fertigmachen des Ballons trotz größter Beschleunigung immerhin 1½—2 Stunden in Anspruch nehmen und der Zeitpunkt der Abfahrt nie absolut genau festgesetzt werden kann, besonders dann nicht, wenn diese Arbeiten während der Nacht verrichtet werden müssen. Man füllt deshalb den Ballon möglichst am Abend vorher bei Tageslicht, verankert ihn und fährt dann einige Stunden vor Sonnenaufgang ab, wobei natürlich auf die Windrichtung, Windstärke etc. Rücksicht genommen werden muß. Es war geplant, den Ballon am 30. September vor Sonnenuntergang zu füllen, ihn dann zu verankern und früh gegen 2 Uhr abzufahren. Gegen diesen Plan erhob die Gasanstalt in letzter Stunde Einspruch, weil es zu gefährlich sei, den gefüllten Ballon auf dem Hofe der Gasanstalt stehen zu lassen. Ein Hochlassen des Ballons vor Sonnenuntergang war dadurch unmöglich gemacht, daß nicht genügend Mannschaften zur Hilfeleistung vorhanden waren, die Fahrt mußte daher bis zum Abend des 1. Oktober verschoben werden. Ihr wissenschaftlicher Wert wurde natürlich dadurch mehr oder weniger illusorisch, aber da sie einmal angesetzt war, sollte sie auch ausgeführt werden. Die Windverhältnisse am 1. Oktober waren nicht besonders günstig, in den unteren Schichten herrschte, wie durch Versuchsballons ermittelt wurde, ziemlich kräftiger Südwind, sodaß einige kluge Leute eine baldige Landung in der Zuidersee vorhersagten. Die Wolken zogen aber aus SSW. bis SW., sodaß auf einen mehr nach Osten gerichteten Kurs zu rechnen war. Punkt 6 Uhr 30 erfolgte das Kommando: Laßt los! Der Ballon stieg unter dem lebhaften Jubel der zusehenden Jugend rasch auf etwa 200 m Höhe und entzog sich dann sehr schnell den Blicken der Zuschauer. Das Wuppertal gewährte aus der Höhe im Glanze der untergehenden Sonne einen prächtigen Anblick, leider verschwand es bei der lebhaften Geschwindigkeit sehr bald, um 6 Uhr 45 befanden sich die Luftschiffer bereits über Sprockhövel in einer Höhe von 300 m. Um 6 Uhr 58 wurde die Ruhr bei Witten überschritten, es wurde langsam dunkel unten und ein Licht nach dem anderen wurde angesteckt. Das Lichtermeer des Industriegebietes machte einen feenhaften Eindruck, ein besonders imposantes Schauspiel boten die Hochöfen. Da nach Verlauf der ersten halben Stunde eine Fahrgeschwindigkeit von 40 km pro Stunde bei genau nördlicher Fahrtrichtung festgestellt worden war, so war vorauszusehen, daß in etwa 5 Stunden die See erreicht und damit die Fahrt beendet sein würde. Es wurde deshalb der Versuch einer Zwischenlandung in Erwägung gezogen, man wollte landen, den Ballon verankern und dann gegen Morgen weiterfahren. Leute zur Hilfeleistung waren in der dicht bevölkerten Gegend genügend vorhanden, aber

einmal war die Fahrtgeschwindigkeit für eine Zwischenlandung viel zu groß, und dann ließen die vielen Lichter dieselbe auch als zu gewagt erscheinen. Es wurde deshalb beschlossen, weiter zu fahren. Zu den Bedenken, welche die Fahrtrichtung verursachte, gesellten sich aber sehr bald noch andere; schon über Sprockhövel war verschiedentlich Wetterleuchten beobachtet worden, zuerst in der Fahrtrichtung, dann mit der Zeit auch rechts und links vom Ballon, und schließlich um 8 Uhr 47 wurde der ganze Horizont von allen Seiten durch häufiges Wetterleuchten erhellt, ein unheimlich schönes Bild. So lange kein Blitz bemerkt wurde, war keine direkte Gefahr vorhanden, und die Fahrt wurde fortgesetzt, besonders in Rücksicht darauf, daß man sich bis nach Osnabrück immer ausgezeichnet orientieren konnte. So wurde Lüdinghausen überflogen, Dortmund, der Dortmund-Emskanal, Münster etc. Um 9 Uhr wurde der erste leichte Donner gehört, um 9 Uhr 5 der erste Blitz konstatiert mit darauffolgendem Donner. Sofort wurde alles zur Landung fertig gemacht, das Aspirations-Psychrometer abgeschnitten und nebst den anderen Instrumenten verpackt. Gleich darauf setzte ein leichter Regen ein, während der Ballon von einer Gewitterböe in die Höhe gerissen wurde. Das Ventil wurde mehrfach gezogen, um den Ballon in der Erdnähe zu halten, um jeden Augenblick landen zu können, aber wiederholt wurde er von solchen Böen in die Höhe getragen, einmal über 800 m hoch. Inzwischen wurde eifrig nach weiteren Blitzen Ausschau gehalten, da sich dieselben aber nicht wiederholten, die Fahrt fortgesetzt. Berichterstatter glaubt zwar, daß der Beobachter, Herr Kemma, einige unterschlagen habe, jedenfalls verzog sich aber das Gewitter langsam, der Himmel wurde nach und nach wieder klar und der Ballon setzte nunmehr ruhig seine Fahrt fort, von 10 Uhr 30 an am Schleppseil fahrend. Ballast war während der ganzen Fahrt kaum verbraucht worden und auch jetzt wurde er nur ausgegeben, um die Dächer der Häuser zu vermeiden, denn das Schleppseil verursachte auf den Ziegeldächern einen derartigen Lärm, daß es den Eindruck machte, als ob manchmal ein halber Dachstuhl mitgenommen würde. Immer gelang es nämlich nicht, die Häuser zu vermeiden, da sie in der Dunkelheit zu spät gesehen wurden, und kaum war das Schleppseil darüber hinweggefegt, so sahen die Korbinsassen, wie Licht gemacht wurde, hörten, wie Fenster und Türen aufgerissen wurden, und das Bäuerlein mag keinen schlechten Schreck bekommen haben über den Spuk, der sein Haus zur Nachtzeit schüttelte und ihn aus seinem friedlichen Schlummer weckte. Gegen 11 Uhr 30 wurde das erste Mövengeschrei gehört, und obwohl man aus dem ganzen Verlauf der Fahrt schließen mußte, daß man noch 2 Fahrtstunden von der See entfernt war, wurde die Aufmerksamkeit doch verdoppelt. Ein großer Lichtkomplex tauchte im NO. auf; das ist das Meer, wir müssen landen, hieß es einstimmig. Aber bald stellte sich heraus, daß es die Lichter von Bremen waren, es konnte weiter gefahren werden. Als aber dann auch die intermittierenden Feuer zweier Leuchttürme am Horizont erschienen, wurde die Zwecklosigkeit einer Fortsetzung der Fahrt eingesehen und die Landung bewerkstelligt. Dieselbe erfolgte sehr glatt auf einer schönen, leider sehr nassen Wiese in der Nähe von Hasenbüren mit etwa 150 kg Ballast Während der ganzen sechsstündigen Fahrt waren nur etwa 40 kg verbraucht worden, die Fahrt hätte also weit in den Morgen hinein fortgesetzt werden können, wenn nicht die Nähe der See zur Landung gezwungen hätte. Der übriggebliebene Ballast war aber auch hier noch von großem Nutzen, er erwies sich bei dem nunmehr folgenden unfreiwilligen Biwak zur Abhaltung der Feuchtigkeit von unten als sehr brauchbar. Nachdem der Ring abgeknebelt worden war, wobei die von Herrn Overbeck eingerichtete Beleuchtung ausgezeichnete Dienste leistete, wie sie es auch während der ganzen Fahrt getan hatte (dieselbe bestand aus einer Batterie von 6 Trocken-Elementen, die zwei Glühlämchen speiste, von denen eines vor dem Barometer, das andere im Knopfloch des Führers befestigt war), ließ man sich im umgekippten Korbe häuslich nieder. Der Sand wurde als Unterlage ausgeschüttet und die darüber ausgebreiteten Sandsäcke gewährten ein verhältnismäßig weiches, trockenes Lager. Der Verpackungsplan wurde als Wind- und Regenschutz über dem Korbe befestigt. Während diese Vorbereitungen zur Nachtruhe

getroffen wurden, hatte sich der Führer, Herr Oberleutnant George, auf den Weg gemacht, um den nächsten Ort ausfindig zu machen und Leute für den kommenden Morgen zu bestellen. Da diese Expedition bei der herrschenden Dunkelheit längere Zeit in Anspruch nahm, so zog sich Herr Kemma in das sorgsam bereitete Zelt zurück, während der Berichterstatter die Wache übernahm. In der feuchten Wiese umherspazierend, vertrieb er sich die Zeit, lauschte auf die anheimelnden Melodien, die sein Reisegefährte im Schnarchton erschallen ließ, und wartete auf die Rückkehr des Führers. Ein lauter Anruf «Heda Ballon» schreckte ihn aus seinen Träumereien auf, «Kommen Sie doch mal mit Licht hierher, hier ist ein breiter Wassergraben, über den ich nicht herüber kann». Nach einigen kühnen Sprüngen über die hindernden Gräben fanden sich die Reisegefährten wieder vereint beim Ballon vor und bezogen nun gemeinsam das unfreiwillige Biwak, das bei der milden Temperatur (das Thermometer war während der ganzen Fahrt nicht unter 19° C. gesunken) ganz angenehm zu werden versprach. Für feldtüchtige Leute blieb es auch erträglich, weniger abgehärtete fanden die Böen, die später den Verpackungsplan losrissen und den Regen durch den Korb peitschten, recht unangenehm und zogen dem Schnarchduett der Zurückbleibenden einen Spaziergang in der Wiese vor. Gegen 6 Uhr erschien dann der Gendarm von Hasenbüren mit den bestellten Leuten, die sich äußerst hilfsbereit zeigten, den Ballon verpackten, sodaß in kurzer Zeit die Weiterreise nach Bremen angetreten werden konnte. — Die mittlere Geschwindigkeit während der Fahrt betrug 43—44 km, zeitweise war dieselbe aber weit größer, es wurden einmal 64 km pro Stunde festgestellt, noch größere Werte erreichte dieselbe während der Böen.

Über die erste Damenfahrt berichtete sodann Herr Emil Linkenbach mit begeisterten Worten. Wenig vertrauenerweckend war das Wetter bei der Füllung, und auch bei der Abfahrt war der Himmel von Regenwolken bedeckt, aber kaum war der Ballon über Schee, als die Sonne durchbrach und die Luftreisenden nun auch während der ganzen Fahrt nicht mehr verließ. Es war eine schöne, sonnige Fahrt mit wunderbarer Aussicht, eine richtige Damenfahrt. Einmal glaubte man fernen Donner zu hören, es war in der Gegend von Dortmund. Bald aber zeigte es sich, daß es das Getöse der Dortmunder Fabriken war. In der schönen, reinen Höhenluft machte sich der kolossale Qualm, der über Dortmund lagert, und der Kilometer weit die ganze Gegend überdeckt, doppelt unangenehm bemerkbar, jeder fragte sich, wie man nur in solcher Luft leben könne! Besonders schöne Ausblicke gewährten Münster, der Teutoburgerwald und Osnabrück, welch letzteres in einer herrlich schönen Gegend liegt. Jenseits Osnabrück sollte gelandet werden, aber einmal war es schade um den schönen Ballast, der noch vorhanden war, dann aber war auch das große Moor in der Nähe. Über dem Moore fing der Ballon an etwas zu sinken, und ebenso sank auch die bisher ausgezeichnete Stimmung. Die ungeheure, trostlose Öde der Landschaft, das schwarzgraue Moor ohne Baum, ohne Strauch führte unwillkürlich eine Depression herbei. Den Ballon brachte eine geringe Ballastausgabe wieder zum Steigen, die Stimmung blieb, bis wieder lebhaftere Landschaftsfarben auftraten und der Drümmersee in Sicht kam. Man näherte sich der Erde wieder mehr, aber der Wunsch, die Fahrt zu beenden, war mehr in den Hintergrund getreten, die Korbinsassen gaben sich ganz dem herrlichen Naturgenuß hin, den die Ballonfahrt bot, und stellten fest, daß, wenn man auch alle möglichen Naturschönheiten der Erde genossen habe, eine solche Fahrt doch ganz eigene Reize habe. Im übrigen hätte auch die Hunte jetzt eine Landung nicht erlaubt, denn sie fesselte nicht allein die Luftschiffer durch die hübschen Landschaftsbilder, die ihr Lauf bot, sie schien auch den Ballon zu fesseln, denn er flog längere Zeit gerade über dem Flußbett hin. Schließlich aber trennte er sich doch von dem Reisegefährten und überflog die Hunte bei einer Biegung. Nunmehr wurde ernsthaft an die Landung gedacht, der Ballon zum Sinken gebracht, bis er am Schleppseil fuhr. Scherzhaft war es anzusehen, welchen Aufruhr das Rascheln des letzteren unter dem Wild verursachte, ein Hase hatte vor lauter Angst den Mut, sich in einen Teich zu stürzen und denselben zu durchschwimmen. «Da ist die See», hieß

es plötzlich, es war die Wesermündung, wie sich herausstellte. Eine schöne Wiese wurde als Landungsort ausgewählt und wenige Kilometer von dem Biwakplatz der Nachtfahrer bei Hude endigte die schöne Fahrt mit einer sehr sanften Landung. Die zahlreich herbeieilenden Leute waren schwer verständlich, aber sehr bereitwillig, beim Verpacken zu helfen.

Lebhafter Beifall belohnte beide Berichterstatter für ihre interessanten Ausführungen. Der letzte Punkt der Tagesordnung lautete: Beschlußfassung über die Feier des ersten Stiftungsfestes im Dezember. Dasselbe soll, entsprechend der ausgezeichnet guten Entwicklung, deren sich der Verein im ersten Jahre seines Bestehens zu erfreuen hatte, besonders festlich am 5. Dezember in den Räumen der Gesellschaft «Concordia» gefeiert werden. Ov.

Posener Verein für Luftschiffahrt.

Endlich hat auch Posen seinen Luftschifferverein, den wir hiermit willkommen heißen. Über die Gründung desselben geht uns durch die Posener Zeitung vom 5. Dezember folgende Mitteilung zu: Ein «Posener Verein für Luftschiffahrt» ist nunmehr ins Leben gerufen worden. Gestern Abend fand im «Hotel Mylius» die erste Sitzung des Vereins statt, der jetzt schon gegen 50 Mitglieder zählt. Es befinden sich unter diesen 8 bereits gefahrene, inkl. 3 Führer. Hauptmann Harck erläuterte in kurzen Worten folgende Tagesordnung: 1. Eintragung neuer Mitglieder in die Liste. 2. Beratung der Satzungen behufs Eintragung des Vereins in das Vereinsregister. 3. Wahl des Vorstandes und der Ausschüsse des Vereins. 4. Beratung über Beschaffung eigenen Ballonmaterials. 5. Geschäftliches. Die Beratung und Beschlußfassung über die Satzungen des Vereins nahm das Hauptinteresse in Anspruch. Besonders heben wir diejenigen Paragraphen aus ihnen hervor, die für eine größere Öffentlichkeit und ihre Orientierung über Wesen und Ziele des neuen Vereins von Interesse sind: Der Zweck des Vereins ist Pflege und Förderung der Luftschiffahrt. Die Erreichung dieses Zweckes wird insbesondere angestrebt durch: 1. Die Veranstaltung von Ballonfahrten zu wissenschaftlichen und sportlichen Zwecken; 2. die Abhaltung wissenschaftlicher Vorträge; 3. die Beteiligung an einer fachwissenschaftlichen Zeitschrift (Verbandszeitschrift.) Die Mitgliedschaft kann nur auf Vorschlag eines Vereinsmitmitgliedes erworben werden, welches den Vorgeschlagenen beim Vorstande zur Aufnahme anzumelden hat. Der Vereinsbeitrag für das laufende Geschäftsjahr beträgt 20 Mk. Nach Erledigung des Punktes 2 der Tagesordnung wurde zur Wahl des Vorstandes geschritten, der sich danach folgendermaßen zusammensetzt: 1. aus dem Vorsitzenden, Hauptmann Harck, 2. dem stellvertretenden Vorsitzenden, Prof. Dr. Spieß, 3. dem 1. Schriftführer, Regierungsrat Ludowici, 4. dem 2. Schriftführer, Leutnant Zawada, 5. dem Vorsitzenden des Fahrtenausschusses, Leutnant Dunst, 6. dem Schatzmeister, Kommerzienrat Hugger. (Der Fahrten-Ausschuß besteht wieder aus dem Vorsitzenden, dessen Stellvertreter, einem Schatzmeister und einem Mitglied, welches das Gas-Institut vertritt. Auch ein eigener Redaktions-Ausschuß unter einem Vorsitzenden mit Stellvertreter und 3 Mitgliedern ist vorgesehen.) Mit der Beratung über die Beschaffung eigenen Ballonmaterials und nach einigen geschäftlichen Mitteilungen erreichte die Sitzung gegen 11 Uhr ihr Ende.

Beabsichtigte Gründung eines Vereins in Bremen.

Durch die Bremer Nachrichten vom 27. November 1903 erhalten wir Kunde, daß in Bremen der als Berufsluftschiffer bekannte Herr Paul Feller, welcher jetzt dauernd seinen Wohnsitz daselbst genommen hat, beabsichtigt einen Verein zur Förderung der Luftschiffahrt zu gründen, welcher Interessenten gestattet, durch Erwerbung der Mit-

gliedschaft an Ballongesellschaftsreisen teilzunehmen. Herr Feller will zu diesem Zweck einen großen Passagierballon von mindestens sechs Personen Tragkraft bauen. Die Fahrten sollen von einem hiesigen großen, für diesen Zweck schon gesicherten Lokal aus stattfinden. Es wird in nächster Zeit bekanntgegeben, wann und wo die erste konstituierende Versammlung stattfinden wird, jedoch nimmt auch jetzt schon Herr Paul Feller, Hohentor-Chaussee 1751, Anmeldungen entgegen, wie er auch zu jeder weiteren Auskunft gern bereit ist.

Ungarischer Aëro-Klub.

Der 1902 entstandene ungarische Aëro-Klub zu Budapest hat im ersten Jahre seines Bestehens 14 Aufstiege veranstaltet, wobei der Assistent der kgl. ungarischen Reichsanstalt für Meteorologie und Magnetismus und des Observatoriums in Ó-Gyalla. Anton Réthly, als Ballonführer und Beobachter tätig war. Außer dem ersten mit dem «Meteor» ausgeführten Aufstiege wurden sämtliche mit dem «Turul» (beide Ballons deutsches Fabrikat, in Augsburg bei Riedinger gebaut) gemacht. Beachtenswert ist die verhältnismäßig große Zahl von Zwischenlandungen. Bei der am 1. Oktober ausgeführten Fahrt war am Landungsort Homok-Terenne die Verständigung mit den Landbewohnern, die sich der Festsetzung aus den Lüften kommender böser Geister mit Heugabelgewalt entgegenstellten, nur durch Vermittlung eines hinzukommenden Maschinisten sehr allmählich zu erreichen. Inzwischen wird von einer am 27. September 1903 stattgehabten Fahrt berichtet, daß drei Finken mit heraufgenommen wurden, die bis 1000 m Höhe sich ziemlich ruhig verhielten, dann aber in der verdünnten Luft sehr aus dem Gleichgewicht kamen. Einer derselben wurde in 1600 m Höhe frei gelassen, umkreiste die Mitte des Ballons mehrmals, blieb dann aber auf einem der Gänsefüße $1^1/_2$ Stunden sitzen und getraute sich erst in 700 m Höhe abzufliegen. Ebenso stieg der zweite mit bis 1900 m und verließ in 700 m Höhe den Ballon. Der dritte machte die ganze Fahrt bis zur Landung wohlbehalten mit.

K. N.

Freifahrten des Ungarischen Aëro-Klub im Jahre 1902.

Nr.	Tag	Größte Höhe m	Minimal-Temperatur C°	Fahrt Dauer St.	Fahrt Länge km	Landungsort	Bemerkungen
1	V. 1.	4200	—17.7	5.7	104	Bátony	Ballon «Meteor» mit Erzherzog Leopold Salvator.
2	V. 1.	4040	—17.2	3.7	46	Vác-Szt-László	Eröffnungsfahrt von der Margaretheninsel.
3	V. 17.	3300	—10.5	5.1	125	Ózd	Glatte Landung.
4	V. 31.	3740	—17.4	4.2	77	Felsö-Szomorod	Glatte Landung bei stürmischem Wind.
5	VI. 5.	3280	— 2.2	7.4	127	Lukovistye	Glatt gelandet.
6	VI. 16.	2500	—13.7	8.3	120	Szabadszállás	Nachtfahrt mit 4 Zwischenlandungen.
7	VII. 3.	—	—	—	—	—	Mußte vor der Abfahrt wegen Sturm entleeren.
8	VIII. 7.	2420	—13.4	5.3	115	Rimaszombat	Sehr gute Landung.
9	IX. 4.	5520	—26.1	9.6	109	Nagy-Megyer	Vier Zwischenlandungen.
10	X. 1.	2640	— 1.2	4.8	90	Homok-Terenne	Sehr glatt gelandet.
11	X. 19.	1360	— 3.7	4.2	73	Szécsény	Schwer gelandet im Wind.
12	X. 26.	2700	— 6.3	.	62	Bátorkeszi	Vier Zwischenlandungen.
13	XI. 6.	2280	— 3.8	.	112	Györ	Zwischenlandungen.
14	XII. 4.	1800	—10.7	.	45	Pta Boldogháza	Sehr glatt gelandet.

Italienischer Luftschifferverein.

In Rom hat sich im November 1903 ein Komitee zur Begründung einer Gesellschaft gebildet, die sich mit Luftschiffahrt befassen will. Das Komitee besteht aus den Professoren Blaserna, Palazzo, Sella, Helbig und mehreren den Spezialtruppen der 3 Geniebrigade angehörenden Offizieren.

Luftschifferverein in Issy-les-Moulineaux.

Die Herren Maurice Richard de Lamotte und Raoul Pitault begründen in Issy-les-Moulineaux einen Luftschifferverein, der bezweckt, junge Leute, die in eine Militärluftschifferkompagnie eintreten wollen, für ihren Beruf vorzubilden. Geschäftsstelle M. Rettoré, rue Ernest Renau 89, Issy-les-Moulineaux.

Die Sektion Lyon des Aéronautique-Club de France hat ihren Aérodrom Lyon-Villeurbanne am 21./22. November festlich eingeweiht. Am 21. November, abends 8½ Uhr, hielt Herr Ed. Surcouf im großen Amphitheater des Palais des arts einen Vortrag über die Luftschiffahrt, speziell über Luftschiffe und den Stand der Frage mit Darstellung durch Projektionsbilder. Am 22. November, 3 Uhr nachmittags, fand im Saale der medizinischen Fakultät, unter Vorsitz von Prof. Ch. André, Direktor des Observatoriums, ein Vortrag über Militär-Luftschiffahrt durch Major Paul Renard statt. Auch hierbei wurden Lichtbilder projiziert. Um 7 Uhr fand ein Bankett zu Ehren der Gäste des Aéronautique-Club statt. Gegen Ende desselben fand ein aëronautischer Künstlerabend statt, bei welchem unter anderem «un camel en ballon» zur Aufführung gelangte.

Unter den Gästen waren anwesend: Major Renard, G. Besançon, Graf de la Vaulx, Jaubert, Graf de la Valette, J. Saunière, V. Bacon, Ed. Surcouf und viele andere.

Während der **1905 in Lüttich** zur Feier des 75. Jahrestages der Unabhängigkeitserklärung Belgiens stattfindenden **Ausstellung** wird u. a. ein Preis von 100000 fr. für Luftschiffer-Wettbewerb ausgesetzt werden. Die in Lüttich aufsteigenden Luftschiffer werden einen Glockenturm in Spa zu umfahren und an den Aufstiegsplatz zurückzukommen haben, wofür ein Luftweg von 54 km Hin- und Rückfahrt zu durchlaufen ist. Um diesen Preis wird vom 1. April bis 30. Oktober 1905 zu kämpfen sein. Bewerber haben bis längstens 1. April 1905 sich unter Einzahlung von 500 fr. anzumelden. Der Preis wird demjenigen zuerkannt, der die Aufgabe unter Erreichung der größten Geschwindigkeit löst. K. N.



Patent- und Gebrauchsmusterschau in der Luftschiffahrt.

Zur öffentlichen Auslegung gelangte Patente in der Zeit vom 11. Oktober bis 15. Dezember 1903.

Einspruchsfrist zwei Monate vom Tage der Auslegung an.

R. 17531. Drachenballon. Zusatz zum Patent 143440. **August Riedinger, Augsburg.** Angemeldet 6. Dezember 1902. Ausgelegt 19. Oktober 1903.

Erteilte Patente

in der Zeit vom 11. Oktober bis 15. Dezember 1903.

D. R. P. 147626. Flugvorrichtung. **Theodor Müller, Offenbach a. M.** Patentiert vom 5. November 1902.

Gelöschte Patente.

D. R. P. 131394. Luftfahrzeug mit zwei Tragkörpern. **Theodor Haas, Brig,** Schweiz.

D. R. P. 140370. Spielzeugfallschirm. **Frederick Marshall Osgood, Manchester.**

Eingetragene Gebrauchsmuster

in der Zeit vom 11. Oktober bis 15. November 1903.

D. R. G. M. 210729. An einem drehbaren Hebel aufgehängte Spielzeugfigur nach Gebrauchsmuster 142531 mit von einem Federwerk angetriebener Stange nebst Fallschirm, die scheinbar gleichzeitig mit einem Propeller von einer Scherzfigur gedreht wird. **Müller & Kadeder, Nürnberg.** Angemeldet 17. September 1903. Aktenzeichen M. 15870.

D. R. G. M. 211592. Drachen in Form eines Rechtecks mit einem in einer Wölbung an einer Seite des Rechtecks angeordneten, beim Fliegen ein brummendes Geräusch erzeugenden Papierstreifen. **Louis Heise, Berlin.** Angemeldet 21. August 1903. Aktenzeichen H 21812.

D. R. G. M. 211652. Spielzeugluftschiff für Luftgasfüllung mit Gondel, Propellerschraube, Spannungsmotor, Steuer und Anker. **Richard Schelies, Hamburg.** Angemeldet 2. November 1903. Aktenzeichen Sch. 17201.

D. R. G. M. 212674. Auf einer Bahn durch Uhrwerk fortbewegter Luftballon mit Fallschirm als Spielzeug. **Karl Adolf Ludwig Thielen, Bremen.** Angemeldet 5. November 1903. Aktenzeichen T. 5736.



Personalia.

Brug, Oberstleutnant und Chef des Generalstabes des I. bayr. A.-K., der Organisator und erste Chef der bayrischen Militär-Luftschifferabteilung, ist durch Allh. E. vom 7. 12. 03 zum Obersten befördert worden.

Hauptmann II. Kl. **Baguelin** im 1. Genie-Rgt. von seiner Stellung beim établissement central du materiel de l'aérostation militaire zu Chalais-Meudon enthoben und dem besonderen Stabe der Festung Verdun überwiesen (13. November).

Eugène Godard, Abkömmling jener Luftschiffer-Familie, die sich auch während der Belagerung von Paris Verdienste erwarb, ist von Irrsinn befallen und in die Anstalt St. Anne verbracht worden.

Major **Klussmann,** Allerhöchst beauftragt mit der Führung des 2. Niederschles. Feldart.-Regts. Nr. 41, wurde das Ritterkreuz I. Klasse des Albrechtsordens mit der Krone verliehen.

Hauptmann **Sperling,** Lehrer bei dem Luftschiffer-Bataillon, wurde das Ritterkreuz I. Klasse des Albrechtsordens verliehen.

Hauptmann I. Kl. **Voyer** vom 1. Génie-Regt. in Versailles zum établissement central du matériel de l'aérostation militaire in Chalais-Meudon kommandiert (13. Nov.) K. N.



Totenschau.

August Platte, Generaldirektionsrat der K. und K. Österreichischen Staatsbahnen, einer der eifrigsten Arbeiter auf dem Gebiete der theoretischen Luftschiffahrt, ist, wie wir bedauerlicherweise verspätet erfuhren, am 4. Oktober 1903 im 73. Lebensjahre schwerem Leiden erlegen. War er auch überzeugter Verfechter von Anschauungen, die in einzelnen Beziehungen nicht allseitiger und vorbehaltloser Zustimmung in Luftschiffer- und Luftschiffahrts-Techniker-Kreisen begegneten, so war er dafür eine jener mit achtungsvollster Anerkennung zu begrüßenden Persönlichkeiten, wie sie auf allen Gebieten mensch-

lichen Strebens nach Fortschritt und Erkenntnis das Ihrige beitragen zu ständigem Regehalten der Geister und die gerade dadurch dankenswert wirken, daß sie auf strittige Fragen hinweisen und so zu deren Klärung führen. K. N.

In Paris starb im 75. Lebensjahre **Claude Jobert,** ehemaliges Vorstandsmitglied des société française de Navigation aérienne und Vizepräsident der Academie d'aérostation météorologique. Derselbe ist uns durch das Projekt seines Sackankers besonders bekannt geworden. Er hat sich aber als Mechaniker auch in seinem Fach bekannt gemacht. Die Zeitschrift «L'aéronaute» enthält von ihm mehrere Arbeiten.



Bibliographie und Literaturbericht.

Viertausend Kilometer im Ballon, von Herbert Silberer, mit 28 photographischen Aufnahmen vom Ballon aus. Leipzig, Verlag von Otto Spamer. (Geh. 4,50 Mk., in eleg. Einb. 6 Mk.)

Der Verfasser erhebt nicht den Anspruch, in seinem Buche Belehrung über wissenschaftliche und technische Einzelheiten zu bringen, spricht sich vielmehr selbst dahin aus, daß diese Aufgabe den Fachwerken zufalle. Und doch muß man rückhaltlos zugestehen, daß bei der Mannigfaltigkeit der geschilderten Fahrterlebnisse in der gedrängten und unter sachgemäßer Auswahl des Erwähnenswerten aufgebauten Vorführung der 29 Fahrten dem Leser immerhin so ziemlich alles in anspruchsloser Form dargeboten wird, was er nötig hat, um eine richtige Vorstellung davon zu bekommen, auf was es bei der Luftfahrt mit dem Freiballon ankommt. Die verschiedenen einwirkenden Umstände, vom Aufstieg mit seinen Vorbereitungen bis zum Landen in guter und mißlicher Lage kommen in wechselnder Art des Zusammenhanges zur Darstellung, und die Erörterungen über Ballast- und Gasausgabe, über Höhenwechsel und Windbenützung, Sonnenstrahlungs- und Schattenwirkung, über Tag- und Nachtfahrt, Weit- und Hochfahrt, Vorsorge bezüglich Ausrüstung, Vorsorge für das Material, Orientierung pp. kommen ebenso gelegentlich zu ihrem Recht, wie die Schilderungen der unvergleichlichen Eindrücke und Naturgenüsse, die mit jeder nicht ganz in Nebeldunst verlaufenden Luftfahrt verbunden sind. Der eigentlichen Beschreibung der einzelnen Fahrten geht ein Überblick über dieselben voraus, welcher den Werdensgang des Verfassers als Ballonführer darstellt und einige allgemeine Bemerkungen über die Wechselbeziehungen zwischen Ballon und Atmosphäre, über Ballonphotographie enthält und daher nicht als überflüssig erscheint. Daß die sportliche Seite des Luftfahrers besonders zur Geltung und Betonung gelangt, stimmt mit Zweck und Haltung des Buches überein und ist insofern gutzuheißen, als ein Erwecken des Interesses und damit des Verständnisses für die Luftschiffahrt so am natürlichsten erreicht wird, und auch deshalb, weil der Verfasser als Ballonführer es vermeidet, in den großen Fehler zu verfallen, welcher die Kehrseite des Sportbetriebes charakterisiert, nämlich unsachgemäße Handlungen oder Unterlassungen, lediglich einem Rekord zuliebe, sich zuschulden kommen zu lassen. Die richtige Erkenntnis, daß eine auf unsachgemäßem Wege, also durch Zufallsgunst an Stelle eines Unfalles, erreichte Leistung nicht als solche vor urteilsfähigen Richtern zählt, leuchtet aus einzelnen Bemerkungen gelegentlich wohltuend hervor. Mit Silberers Buch tritt zum erstenmale eine größere Sammlung von Beschreibungen selbstdurchgemachter Luftfahrten eines Deutschen vor die Lesewelt. Als besonders bemerkenswerte Leistungen mögen hervorgehoben werden: die Fahrt von Wien zur Nordseeküste (Cuxhaven), die Dauerfahrt von 23½ Stunden mit einem nur 1200 cbm haltenden Ballon mit Leuchtgasfüllung und mit 2 Personen im Korbe, dann die 19stündige Nachtfahrt (Alleinfahrt). Die frische und anschauliche Darstellungsart wird unterstützt durch die Beigabe zahlreicher wohlgelungener photographischer Aufnahmen vom Ballon aus. K. N.

Humor.

Nach der Fahrt des Lebaudy-Luftschiffes von Moisson nach Paris hatte der Schatzmeister des Aéronautique-Club, Mr. Bacon, den verdienten Kapitän Juchmès nebst Frau Juchmès und eine Reihe von Freunden zu einem Souper eingeladen, welches folgendes aktuelle Menu aufwies:

Potage
Vélo-Mantes
Frettes variées de la *Vie au Grand Air*
Sole Marguery
Filet piqué à la «Lebaudy»
Perdreaux sur sacs de lest
Salade Juchmès
Pointes d'asperges de Moisson
Parfait au café Centième
Camembert dirigeable
Desserts
VINS
Châblis, Bordeaux en carafes
Volnay Hospice
Champagne, Saint-Marceaux
Café, liqueurs.



In allen Gewichtslagen.

Rentier: Bei der Luftschifferabteilung sind Sie und eine meiner Töchter möchten Sie heiraten? Hm ja! Brauchen Sie wenig, ein bischen oder viel Ballast?

Praktisch!

Der Fesselballon, in seiner Verwendung für Kaffeekränzchen, bietet die einzige Sicherheit, daß die Unterhaltung nicht von Unberufenen belauscht werden kann.

(Fliegende Blätter.

Bei der Luftschiffer-Abteilung.

(Szenerie: Ein gefüllter Luftballon mit Korb, um den die Soldaten zum «Einspringen» bereit stehen.)

Oberleutnant (kommandierend)! »Einspringen!»

(Alle springen ein bis auf einen, den kleinen Sali Kohn.)

Oberleutnant (schreit): «Alle wieder heraus! Sie Mann, Sie springen auch hinein! Einsteigen!» (Alles steigt wieder in den Korb bis auf Sali Kohn.)

Oberleutnant (brüllend): «Sie, Sali Kohn, was soll das heißen, warum springen Sie nicht in den Korb?»

Der kleine Kohn: «Herr Oberleutnant! Ich spring nix in den Korb!»

Oberleutnant (wütend): «Warum nicht?»

Sali Kohn: «Herr Oberleutnant, ich hab' geschworen, zu verteidigen mein Vaterland zu Wasser und zu Land, aber nix in der Luft.». (Aus: «Das Schnauferl».)

Die Redaktion hält sich nicht für verantwortlich für den wissenschaftlichen Inhalt der mit Namen versehenen Artikel.

Illustrierte Aëronautische Mitteilungen.

VIII. Jahrgang. → Februar 1904. ← 2. Heft.

Aeronautik.

Die drahtlose Telegraphie.

Von Prof. Dr. L. Graetz.

Als Marconi im Jahre 1896 zuerst mit einem System der drahtlosen Telegraphie in die Öffentlichkeit trat und bei einigen Versuchen in England und Italien auf Entfernungen von zirka 3—4 Kilometer wirklich eine telegraphische Übermittelung durch die Luft, ohne Drähte zustande brachte, da erschienen diese Resultate zwar recht interessant und der wissenschaftlichen Beobachtung sowohl, wie der Neugierde würdig, aber große Hoffnungen und Erwartungen auf diese Übermittelung zu setzen, konnten diejenigen am wenigsten geneigt sein, welche am meisten von der Sache verstanden. Und nun sind noch nicht 7 Jahre abgelaufen und schon setzt Marconi seiner Tätigkeit kein geringeres Ziel, als den atlantischen Ocean zwischen Europa und Amerika telegraphisch ohne Drahtverbindung zu überbrücken, und es ist vorauszusehen, daß er dieses Ziel erreichen wird, wenn auch vielleicht die erste Nachricht, daß bereits eine telegraphische Depesche auf diesem Wege die Bahn von Amerika nach England gefunden habe, daß das Ziel schon erreicht sei, irrtümlich war.

Diese staunenswerte Entwickelung einer ganz neuen Technik ist, wie bei jeder Technik, nur dem sorgfältigsten Studium aller einschlägigen Fragen zuzuschreiben. Hier, wie überall, ist zwar die erste Idee das Geniale, aber diese Genialität führt nicht zum Erfolge ohne andauernde fleißige und sorgsame Arbeit an allen Einzelheiten. Nicht alle Verbesserungen und Vervollkommnungen der drahtlosen Telegraphie rühren von Marconi her, obwohl er tatsächlich mit großer Energie sofort jeden neuen Weg eingeschlagen hat, der ihn weiterführen konnte. Viele und sogar die wichtigsten Fortschritte rühren gerade von unseren Landsleuten, Prof. Braun in Straßburg und Prof. Slaby in Charlottenburg, her. Leider ist bei der praktischen Verwertung der neuen Erfindungen bereits ein Interessenkampf, teils finanzieller, teils nationaler Art, eingetreten, der, statt die Sache zu fördern, vielmehr Schwierigkeiten da erzeugt, wo sie eigentlich in der Natur der Sache nicht vorhanden sind. Versuche, die drahtlose Telegraphie international zu regeln, sind erst im Gange.

In den folgenden Zeilen soll eine gedrängte Übersicht über das Prinzip und die Vervollkommnung dieses neuen Zweiges der Technik und über die bisher erzielten Resultate gegeben werden.

Die ganze moderne Entwickelung der Physik hat ihren Anstoß unbestrittenermaßen von Heinrich Hertz erfahren, der in der kurzen Dauer seines Lebens (er starb mit 37 Jahren 1894 in Bonn) vermöge einer seltenen Verbindung von ausgezeichneter Beobachtungskunst, tiefeindringender

Gedankenklarheit und eminenten theoretischen Kenntnissen und Fähigkeiten überall, wohin seine Aufmerksamkeit sich richtete, neue weitreichende Resultate aus scheinbar unbedeutenden und sogar übersehenen Beobachtungen zu ziehen wußte. Von seinem eigentlichen Lebenswerk, der Entdeckung der elektrischen Strahlen, werden wir gleich ausführlich zu sprechen haben. Hier sei nur auf einen, sonst wenig hervorgehobenen Punkt aufmerksam gemacht. Hertz war der erste, der entdeckte, daß die Kathodenstrahlen, welche in verdünnten Gasen auftraten, wenn ein elektrischer Strom durch das Gas hindurchgesendet wurde, imstande sind, durch dünne Schichten von Metallen hindurch zu gehen. An diese Entdeckung schloß sich die interessante und wichtige Arbeit von Lenard, der damals Assistent von Hertz war, in der er vermöge eines Fensters aus dünnem Metall die Kathodenstrahlen aus der Glasröhre ins Freie heraustreten ließ und so die Eigenschaften der Kathodenstrahlen genau untersuchen konnte. In der Richtung dieser Entdeckungen lag dann die zufällige Beobachtung von Röntgen, welche durch ihre praktische Bedeutung so großes Aufsehen erregte. Und der Versuch, für diese Strahlen eine Erklärung zu finden, führte endlich zu der Entdeckung der radioaktiven Substanzen, welche augenblicklich die größten Fortschritte in unserer Kenntnis der Natur erzeugen. So führt ein gerader Weg direkt von Hertz zu den allerneuesten Errungenschaften der Physik. Ebenso führt ein gerader Weg auch direkt von Hertz zu der drahtlosen Telegraphie.

Eine der auffallendsten und am längsten bekannten elektrischen Erscheinungen ist der elektrische Funke, welcher immer auftritt, wenn zwei elektrisch positiv und negativ geladene Metalle, Leiter, einander genähert werden. Auch wenn man einen ungeladenen leitenden Körper, z. B. den Finger, einem geladenen Leiter nähert, springt bekanntlich ein Funke über, welcher schmerzhafte Empfindung in dem Körper erregt. In Wirklichkeit ist der Finger dabei nicht ungeladen, sondern er erhält durch die bloße Nähe des geladenen Körpers selbst eine entgegengesetzte Ladung, eine Influenzladung, wie man es nennt, und der Fall des scheinbar ungeladenen Leiters ist also derselbe, wie der Fall zweier entgegengesetzt geladener Leiter. Daß durch einen solchen Funken sich die beiden entgegengesetzten Ladungen ausgleichen, erkennt man daraus, daß, nachdem der Funke übergesprungen ist, die beiden Leiter ungeladen zurück bleiben. Am kräftigsten werden die Funken, wenn man eine sogenannte Leydener Flasche anwendet, deren beide Belegungen mit entgegengesetzter Elektrizität geladen werden. Eine solche Flasche sammelt nämlich viel Elektrizität auf und die ganze Elektrizitätsmenge gleicht sich in dem Funken aus. Man sagt, die Flasche besitzt eine große Kapazität, eine große Aufnahmefähigkeit für Elektrizität, und man schreibt jedem Leiter oder jedem Paar von Leitern, die nahe bei einander stehen, eine gewisse Kapazität zu. Je größer die Oberfläche eines Leiters ist und je näher an ihm ein anderer Leiter steht, desto größer ist seine Kapazität. Den Ausgleich der Elektrizi-

täten in dem Funken stellte man sich zuerst sehr einfach vor. Man glaubte, daß einfach die positive Elektrizität von dem positiv geladenen Leiter zu dem negativ geladenen überströme, oder auch, was auf dasselbe hinaus kommt, die negative Elektrizität von dem negativen Leiter zu dem positiven. So einfach ist aber die Sache nicht, wie zuerst Feddersen 1857 erkannte. Die Luft nämlich setzt dem Ausgleich der Elektrizitäten einen sehr erheblichen Widerstand entgegen. Sie, oder vielmehr der in ihr enthaltene Äther, verhält sich wie ein stark elastischer Körper, etwa wie ein Stück Stahl. Wenn man ein solches Stück Stahl, z. B. eine Stricknadel zerbricht, so hört man immer einen Ton, welcher anzeigt, daß der Stahl während des Durchbrechens in Schwingungen, in Schallschwingungen geraten ist. Auch wenn man beim Pfeifen den Widerstand der Luft überwindet, so entsteht ein Ton, es entstehen Schallschwingungen, das sind periodische, hin- und hergehende Bewegungen der Luftteilchen. Bei jedem Schritt, den wir machen, bei jedem Zerdrücken, Zerbrechen, Zerreißen von Körpern hören wir einen Ton, haben also immer periodische Bewegungen erzeugt. Ganz ebenso ist es nun, wenn der elektrische Funke den Äther der Luft durchbricht. Auch dieser Vorgang geschieht periodisch. Die Elektrizität strömt von dem einen der Leiter zum andern, dann aber wieder zurück und so immerfort hin und her, bis die Energie der Bewegung durch die Reibung in dem Leiter aufgezehrt und in Wärme verwandelt ist. Bei jeder periodischen Bewegung haben wir nach der Zahl der Schwingungen zu fragen, die pro Sekunde ausgeführt wird. Diese ist für die periodische Bewegung charakteristisch. Einen Ton mit einer geringen Schwingungszahl hören wir als tiefen, einen solchen mit großer Schwingungszahl als hohen. Wenn wir eine große Pfeife haben und sie anblasen, so ist der erzeugte Ton tief, weil eine große Menge Luft in Bewegung gesetzt ist, bei einer kleinen Pfeife schwingt wegen der geringen Masse die Luft rasch, der Ton ist hoch. So ist es auch bei elektrischen Schwingungen. Wird viel Elektrizität in periodische Bewegung gesetzt, wie bei einer Leydener Flasche von großer Kapazität, so ist die erzeugte Schwingungszahl verhältnismäßig gering, bei einem Leitersystem von geringer Kapazität ist sie groß. Gering und groß sind allerdings hier nur relative Begriffe. In Wirklichkeit beträgt bei einer Leydener Flasche von mittlerer Größe, wie sich genau messen läßt, die Zahl der Schwingungen etwa 1 Million pro Sekunde. Aber wenn zwischen Leitern von geringerer Kapazität ein Funke überspringt, so finden in diesen vielleicht 100 oder 1000 Millionen Schwingungen in der Sekunde statt. Die Schwingungszahl hängt nicht bloß von der Kapazität, also von der Menge der in Bewegung gesetzten Elektrizität ab, sondern auch von der Form der Leiter, zwischen denen der Funke übergeht. Auch dies hat sein Analogen beim Schall. Bei gleicher Luftmasse ist der Ton einer Orgelpfeife ein anderer als der einer Trompete oder einer Posaune, weil eben die Form der bewegten Luftmasse in diesen drei Fällen jedesmal eine andere ist. Diejenige elektrische Größe, die von der Form der Leiter

abhängt, und welche also die Schwingungszahl beeinflußt, nennt man das Selbstpotential und wir können nun nach Analogie mit der Akustik sagen — und genauere Betrachtungen experimenteller und theoretischer Natur bestätigen das —, daß die Zahl der elektrischen Oszillationen pro Sekunde um so geringer, also die Dauer einer Schwingung, die Periode um so größer sein wird, je größer die Kapazität und je größer das Selbstpotential des Systems ist, in welchem durch einen Funken die Schwingungen eingeleitet werden.

Diese Schwingungen des Äthers zwischen den beiden geladenen Leitern bleiben aber nun nicht — und das war die große Entdeckung von Hertz — auf den Raum zwischen den beiden Leitern beschränkt, sondern sie erregen auch den umgebenden Äther in Schwingungen und pflanzen sich durch den ganzen Äther fort mit Lichtgeschwindigkeit, so daß von dem Funken aus elektrische Wellen durch den Äther hindurch gehen und sich kugelförmig immer weiter nach außen ausbreiten. Hertz konnte dies zeigen, indem er als schwingendes Leitersystem ein solches von ziemlich kleiner Kapazität nahm, welches in Fig. 1 gezeichnet ist. Die gerade ausgestreckten Leiter C B und C′ B bilden das Leitersystem, welches in elektrische Schwingungen versetzt wird. Zu dem Zweck wird zwischen den kleinen Kugeln bei B ein Funke erzeugt, indem die Enden eines Induktionsapparates A mit den beiden Drähten verbunden werden. Jedesmal, wenn der Induktionsapparat einen Funken bei B liefert, kommt die ganze Elektrizität auf C B und C′ B in Schwingung und der Funke ist oszillatorisch, er führt Oszillationen aus, deren Zahl ungefähr 100 Millionen in der Sekunde beträgt.

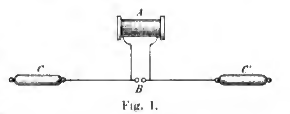


Fig. 1.

Von der Funkenstrecke B nun breiten sich die elektrischen Schwingungen in dem Äther des ganzen Raumes aus, sie schreiten wellenförmig fort. Während eines einzigen Hin- und Herganges der Schwingungen pflanzt sich die Welle im Raum um eine bestimmte Strecke fort, die man die Wellenlänge nennt. Da nun die Geschwindigkeit dieser Fortpflanzung der Wellen im Äther gleich der Geschwindigkeit ist, mit der auch das Licht sich im Äther fortpflanzt, nämlich 300 Millionen Meter in der Sekunde, so sieht man, daß während einer Schwingung, also in dem hundertmillionsten Teil einer Sekunde, die Welle um 3 m fortschreitet. Die Wellenlänge dieser Schwingungen beträgt also 3 m. Raschere Schwingungen haben eine kürzere, langsamere eine größere Wellenlänge. Die obige Länge von 3 m im Äther ist nicht vergleichbar mit der Wellenlänge, die Lichtschwingungen im Äther hervorbringen, denn diese betragen weniger als ein zehntausendstel Millimeter, sondern sie ist vergleichbar mit den Wellenlängen, die Schallbewegungen in der Luft erzeugen. Der Ton a′, der sogenannte Kammerton, macht 435 Schwingungen pro Sekunde, er erzeugt also, da die Schallgeschwindigkeit in der Luft 330 m pro Sekunde ist, eine Wellenlänge von

0,75 m. Das a der zweittieferen Oktave hat also eine Wellenlänge von 3 m, wie der obige Hertzsche Leiter. Diese Vergleichbarkeit der Wellenlängen elektrischer und akustischer Schwingungen, obwohl die ersteren im Äther, die letzteren in der Luft stattfinden, ist von Wichtigkeit, weil man akustische Erfahrungen dadurch mit Recht auf die elektrische Welle übertragen kann.

Daß nun tatsächlich von einem solchen Funken aus eine unsichtbare elektrische Wellenbewegung durch den Raum hindurch sich fortpflanzt, das konnte Hertz nur auf mühsame Weise dadurch erkennen und zeigen, daß er an die verschiedenen Stellen in der Nähe der Schwingung Drahtkreise aufstellte, die nahezu geschlossen waren, und nun beobachtete, daß an diesen winzige Fünkchen auftraten, wenn die ankommenden Wellen sie anregten. Heutzutage ist die Beobachtung dieser Wellen außerordentlich erleichtert, da man verschiedene Vorrichtungen erfunden hat, welche das Auftreten elektrischer Wellen deutlich sichtbar und hörbar anzeigen, sogenannte Wellenindikatoren.

Der wichtigste dieser Wellenindikatoren ist der sogenannte Kohärer, welcher von einem Franzosen Branly erfunden wurde und von dem Engländer Lodge seinen abscheulichen Namen erhalten hat. In Deutschland bezeichnet man ihn zuweilen mit dem ebenfalls nicht besonderen Wort Fritter. Wenn man in eine Röhre aus Glas oder Ebonit, wie Fig. 2, eine geringe Menge Metallspäne zwischen zwei Metallwände bringt und nun die beiden Metallwände, die Elektroden, durch Drähte E_1 und E_2 mit

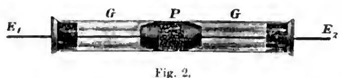


Fig. 2.

einem galvanischen Element verbindet, so geht kein elektrischer Strom durch die Anordnung hindurch, weil die lose aufeinander geschichteten Späne keine vollständige leitende Verbindung bilden. Ein in die Leitung etwa eingeschaltetes Galvanoskop zeigt keinen Ausschlag. Sobald aber, und das war die Entdeckung von Branly, elektrische Wellen auf eine solche Röhre fallen, geht sofort ein Strom hindurch und das Galvanoskop schlägt aus. Der Grund liegt vermutlich darin, daß sich zwischen den einzelnen Feilspähnen winzige Fünkchen bilden, die nun ein Zusammenschweißen derselben bewirken und dem Strom eine Brücke bieten. Man hat damit ein äußerst empfindliches und brauchbares Mittel, um das Vorhandensein von elektrischen Wellen in der Nähe eines Funkens zu erkennen. In der Tat wird jeder Kohärer, der mit einem Element und einem Galvanoskop verbunden ist, sofort erregt, sowie man in der Nähe einen Funken erzeugt, die Wirkung geht von dem Funken, ohne verbindende Drähte, direkt durch die Luft oder besser durch den in der Luft enthaltenen Äther auf den Kohärer über. Einige Vervollkommungen lassen sich sofort an dem Kohärer anbringen. Zunächst ist ein Kohärer, auf den einmal Wellen gefallen sind, leitend, und wenn die Wellen aufhören, so hört doch nicht die Brückenbildung zwischen den Feilspähnen damit auch auf. Man braucht aber bloß den Kohärer sanft an-

zuklopfen, damit die Teilchen wieder locker aufeinander liegen und der Kohärer wieder zu einem neuen Wellenempfang geeignet sei. Dieses Abklopfen nach jedem Wellenempfang kann man aber selbsttätig machen lassen, wenn man in den Stromkreis, der von dem Element und dem Kohärer gebildet wird, noch eine elektrische Glocke einschaltet, deren Klöppel jedesmal, wenn die Glocke ertönt, auch den Kohärer anstößt. Dann hört man sogar durch die Glocke es jedesmal, wenn ein Funke in der Nähe übergegangen ist. Schaltet man weiter noch in denselben Stromkreis oder parallel zu ihm einen gewöhnlichen Morseapparat, so wird auch dessen Elektromagnet, der mit dem Schreibhebel verbunden ist, jedesmal eine Bewegung machen, sobald in der Nähe ein Funke erzeugt ist.

Hiermit hat man schon eine Anordnung, durch welche man ohne Draht auf kurze Entfernung telegraphieren kann, eine Anordnung, die in Fig. 3 schematisch gezeichnet ist. In dieser sind 2 Stationen I und II gezeichnet, die man sich aber vorläufig nur nahe bei einander, etwa in 10 m Entfernung denken mag. In der Station I ist ein Induktionsapparat J vorhanden, einer der bekannten Apparate, die von den Ärzten zum Faradisieren, ferner zur Erzeugung von Röntgenstrahlen usw. gebraucht werden. Der Induktionsapparat wird durch eine kleine Batterie A (sagen wir von 6 Volt Spannung) getrieben. In den Stromkreis von A und J ist aber ein gewöhnlicher Morsetaster T eingeschaltet. Durch das Niederdrücken desselben wird der Stromkreis geschlossen, beim Loslassen desselben wieder geöffnet. Bei jedem Herunterdrücken des Tasters T wird an den sekundären Klemmen c und d des Induktionsapparates eine Spannung erzeugt, und da mit diesen Klemmen die Kugeln 1 und 2 verbunden sind, zwischen denen die größeren Kugeln 3 und 4 angebracht sind (das ganze System der Kugeln 1, 3, 4, 2 nennt man einen Righischen Oszillator), so springen Funken zwischen 1 und 3, sowie zwischen 2 und 4, aber auch zwischen 3 und 4 über und da die Kapazität der Kugeln 3 und 4 eine sehr kleine ist, so erhält man in diesem Funken zwischen 3 und 4 sehr rasche Oszillationen. Diese erzeugen, wie es in der Figur angedeutet ist, Wellen in dem umgebenden Äther, die sich leicht bis zur Station II in ziemlicher Stärke fortpflanzen. In dieser Station treffen sie auf den Kohärer C, der mit einem Element B und einem gewöhnlichen Telegraphenrelais R in einer Leitung liegt. Der Kohärer wird durch die auf-

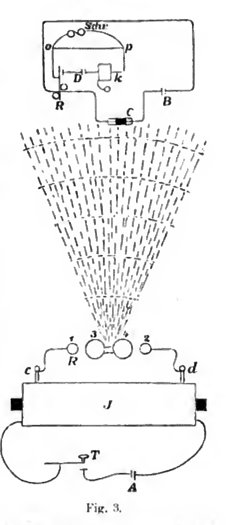


Fig. 3.

fallenden Wellen leitend und der Elektromagnet des Relais R zieht seinen Anker an. Dadurch aber schließt er einen zweiten Stromkreis, in welchen ein Element D und die elektrische Glocke K und parallel zu dem Draht o p ein Morsescher Schreibapparat Schr. geschaltet sind. Der Stift des Schreibapparates macht also einen Punkt auf dem vor ihm ablaufenden Papierband und in demselben Moment schlägt der Klöppel der Glocke auch schon an den Kohärer an, erschüttert diesen und macht ihn zu einer erneuten Aufnahme einer Welle bereit. Man sieht, daß in demselben Moment, in welchem in Station I der Taster T niedergedrückt wurde, der Schreibapparat in II einen Punkt aufschrieb. In demselben Moment ist nicht ganz richtig, vielmehr erscheint der Punkt in II etwas später; aber da die elektrischen Wellen 300 Millionen Meter in der Sekunde zurücklegen, so beträgt diese Verzögerung bei unserem angenommenen Abstand von 10 m bloß den dreißigmillionsten Teil einer Sekunde. Wenn man also nun in Station I den Taster mehreremal hintereinander drückt, so erhält man jedesmal einen Funken zwischen 3 und 4 und in Station II jedesmal einen Punkt. Läßt man den Taster in I längere Zeit gedrückt, so gibt der Induktionsapparat eine ganze Anzahl rasch aufeinander folgender Funken und wenn das Papierband des Schreibapparates in II sich rasch genug bewegt, so erhält man dort statt einer Punktreihe einen Strich. Aus Punkten und Strichen ist aber bei der Morseschen Telegraphie das ganze Alphabet zusammengesetzt. Also kann man ohne weiteres durch diese Anordnung Morsetelegraphie von I nach II ohne Draht senden.

Diese bisher besprochenen Anordnungen sind wesentlich Laboratoriumsversuche, zu einer telegraphischen Übermittelung für einigermaßen große Entfernungen eignen sie sich nicht, weil die Wirksamkeit der elektrischen Wellen, die sich nahezu kugelförmig ausbreiten, mit wachsender Entfernung rasch so gering wird, daß sie den Kohärer nicht mehr anregen. Versuche, an den einzelnen Teilen der Apparate Verbesserungen anzubringen, sind in mehr oder weniger zielbewußter Weise schon vor Marconi ausgeführt worden, aber Marconi hat das unbestreitbare Verdienst, alle solche Veränderungen und Verbesserungen angenommen und ausgeführt zu haben, so daß aus dem Laboratoriumsexperiment mit wunderbarer Schnelligkeit ein technisch vorzügliches System der praktischen Telegraphie ohne Draht wurde.

Fig. 4.

Die erste und wesentlichste Einrichtung, die Marconi dabei traf, bestand im folgenden: Marconi führte in der Station I von der einen Kugel des Righischen Oszillators einen langen Draht geradlinig in die Höhe und verband die gegenüberliegende Kugel des Oszillators mit der Erde, wie es Fig. 4 zeigt. An die Kugel A ist ein langer Draht AE (anfangs von 6 m Länge) in die Höhe geführt, den man Antenne nennt, während die

Kugel D zur Erde T abgeleitet ist. Es hat sich später gezeigt, daß man, wie in Fig. 5, die Antenne auch an der mittleren Kugel B anbringen und die Kugel C zur Erde ableiten kann. Aber nicht bloß an der Sendestation I, sondern auch an der Empfangsstation II wurde eine solche Antenne angebracht, indem das eine Ende des Kohärer mit der Antenne, das andere mit der Erde verbunden wurde. Durch Hinzufügung dieser Antennen wuchs sofort die Entfernung, auf welche man telegraphieren konnte, ganz außerordentlich. Mit Antennen von 6 m gelang es Marconi, auf 1600 m zu telegraphieren, mit Antennen von 25 m Höhe konnte er auf 14 Kilometer und mit solchen von 30 m auf 18 Kilometer telegraphieren. Überhaupt ergab sich bei diesen ersten Versuchen, daß die Entfernung, auf welche man in dieser Weise drahtlos telegraphieren kann, mit dem Quadrat der Höhe der Antennen wächst.

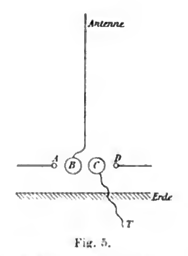


Fig. 5.

Die Gründe, aus denen eine Antenne die Zeichengebung auf so viel größere Entfernung erlaubt, sind noch nicht genügend aufgeklärt, aber die Tatsache ist unzweifelhaft festgestellt. Auch über die Vorgänge in der Antenne war man längere Zeit im Irrtum. Man nahm an, daß die kurzen Wellen, welche in dem Righischen Oszillator ohne Antenne erzeugt werden, auch vorhanden seien, wenn die Antenne angebracht ist, so daß man glaubte, die Wellen, mit denen Marconi operiert habe, seien solche von vielleicht 20—30 Zentimeter Länge. Das erwies sich als irrtümlich. Vielmehr gibt der Righische Oszillator Wellen von ganz anderer Länge, wenn die Antenne angebracht ist, als wenn sie nicht angebracht ist, da eben die Antenne selbst Kapazität und Selbstinduktion besitzt, also die Schwingungszahl beeinflußt. Die richtige Vorstellung von der Wirkung der Antenne ist folgende: Die Wellen, die im Oszillator erzeugt werden, haben eine solche Wellenlänge, daß die Länge der Antenne der vierte Teil derselben ist. In der Tat ist bei stehenden Wellen der Abstand zwischen einem Knoten und einem Bauch immer der vierte Teil der Wellenlänge und bei unserem Oszillator besitzen die Wellen an der Funkenstrecke einen Knoten für die Spannung, während das Ende der Antenne ein Bauch der Spannung ist. Die Länge der Antenne bedingt also wesentlich die Länge der elektrischen Wellen, mit denen man operiert. Marconi hatte es nicht mit Wellen von 20—30 Zentimetern, sondern mit solchen von 18 bis 50 Metern Wellenlänge bei seinen ersten Versuchen zu tun, bei den späteren mit noch größeren. Der geradlinige Draht, die Antenne, gestattet nun die Ausstrahlung solcher Wellen in den Äther viel leichter, als ein geschlossener Leitungskreis, in welchem Schwingungen von derselben Wellenlänge erzeugt werden.

Hat man es aber mit Wellen von solcher Länge zu tun, so kann man dieselben viel zweckmäßiger und viel intensiver erzeugen, wenn man statt

des Righischen Oszillators direkt in einem Kreis von Leydener Flaschen die Schwingungen erregt. Dies zuerst deutlich eingesehen und praktisch durchgeführt zu haben, ist das Verdienst von Prof. Braun in Straßburg i. E., dessen Apparate von der Gesellschaft für drahtlose Telegraphie hergestellt werden. Braun erzeugt die Wellen in einem sogenannten Flaschenkreis, d. h. in einem System von Leydener Flaschen, die durch eine Leitung mit einer Funkenstrecke geschlossen sind und in denen durch einen Induktionsapparat Funken erzeugt werden. Das Schema dieser Braunschen Anordnung ist in Fig. 6 gezeichnet. Man sieht das Flaschensystem, das mit dem Induktor verbunden ist und dessen Ladungen sich durch die Funkenstrecke F in Funken ausgleichen, die Oszillationen erzeugen. Die Antenne, der Sendedraht A, ist direkt mit einem Punkte a des Flaschenkreises verbunden, während an einem anderen Punkt e eine Verbindung mit der Erde hergestellt ist. Diese direkte Verbindung des Sendedrahtes mit dem Flaschenkreis ist aber nicht die einzig

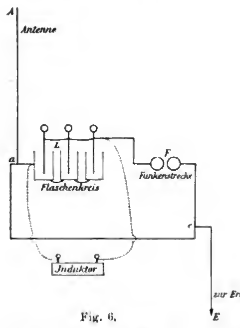


Fig. 6.

mögliche und nicht einmal die vorteilhafteste. Braun bezeichnet sie als direkte Koppelung, zieht ihr aber die indirekte oder induktive Koppelung vor. Deren Schema ist in Fig. 7 gegeben. Man sieht auch hier den Flaschenkreis mit dem Induktor und der Funkenstrecke F. Aber statt den Sendedraht direkt an den Flaschenkreis anzuschalten, ist vielmehr in den Flaschenkreis die primäre Spule b b' eines Transformators eingeschaltet, welche eine sekundäre, von ihr getrennte Spule a a' induziert und erst an diese ist der Sendedraht angeschlossen. Fig. 8[1]) zeigt das System der Leydener Flaschen, wie sie bei dem Braunschen System benutzt werden. Jede besteht aus einem Glasrohr von 25 mm Durchmesser und 2,5 mm Wandstärke. In Fig. 9 dagegen ist der Transformator gezeichnet, der aus zwei übereinander gelegten Wickelungen besteht, der primären, die in den Flaschenkreis eingeschaltet wird, und der sekundären, deren Pole mit der

Fig. 7.

[1]) Die Figuren 8 und 9 sind aus dem Werke: Righi und Dessau, «Die Telegraphie ohne Draht», Braunschweig. Vieweg 1903, entnommen.

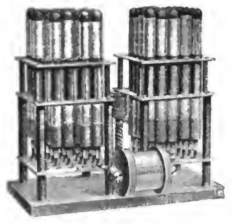


Fig. 8.

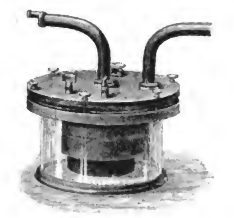


Fig. 9.

Erde und mit dem Sendedraht verbunden werden. Der ganze Transformator befindet sich in einem Gefäß, das der Isolierung halber mit Öl gefüllt ist. Durch den Transformator wird erreicht, daß die Spannung der Wellen auf der Antenne eine sehr hohe wird. Alle Teile der Anordnung sind so abgeglichen, daß erstens der Flaschenkreis ein Wellenlänge gibt, die das Vierfache der Antennenlänge ist, und daß zweitens die sekundäre Spule die größte Wirkung besitzt, wenn sie von der primären induziert wird. Man sagt dann, alle Teile seien in Resonanz, indem man eine akustische Erfahrung auf diese elektrischen Wellen überträgt. Die Antennen werden übrigens, um ihre Ausstrahlungsfähigkeit zu vergrößern, häufig nicht aus einem geraden Draht gemacht, sondern aus einem System vieler, paralleler oder schief zu einander stehender Drähte.

Die Einrichtung eines solchen Flaschenkreises mit induktiv gekoppelter Antenne ist der zweite große Fortschritt der drahtlosen Telegraphie. An der Empfangsstation ist, wie erwähnt, an dem dortigen Kohärer ebenfalls eine Antenne angebracht, die auch entweder ein einfacher Draht sein kann oder aus mehreren parallel geschalteten Drähten bestehen kann. Bei der ersten Anordnung von Marconi war, wie oben gesagt, die Antenne direkt mit dem einen Pol des Kohärers verbunden, während dessen anderer Pol zur Erde abgeleitet war. Auch hier hat sich nun gezeigt, daß eine induktive Koppelung wie bei der Sendestation vorteilhaft ist. Die Empfangsantenne wird aber dabei mit einer primären Drahtspule eines Transformators verbunden und ist durch diese mit der Erde in Verbindung. Um diese primäre Drahtspule ist eine sekundäre gelegt und erst diese ist mit dem Kohärer und Relais verbunden. Abgesehen von anderen Vorteilen wird dadurch eine geringere störende Wirkung der atmosphärischen Elektrizität auf den Kohärer erzielt und ferner, da die Spannung im sekundären Kreis des Kohärers größer ist, als die Spannung auf der Antenne auch ein besseres Ansprechen des Kohärers, der auf Spannungsschwankungen besonders reagiert.

Auf alle diese verschiedenen Verbesserungen sind Marconi, Braun und auch Slaby unabhängig und ziemlich gleichzeitig gekommen. Wenigstens ist es schwer, sicher die Prioritätsansprüche derselben abzuwägen.

Marconi aber hatte praktisch vor den anderen Förderern der drahtlosen Telegraphie den Vorzug, daß er, mit großen Mitteln arbeitend, vielseitige Versuche schon angestellt hatte, als die anderen dem Problem erst näher traten.

Wenn wir kurz die Hauptprinzipien der neuesten Entwickelung der drahtlosen Telegraphie zusammenfassen wollen, wie sie sich aus den einfachen Hertzschen Versuchen entwickelt hat, so sind diese folgende: 1. die Anwendung langer Antennen, 2. die Erzeugung der Wellen von großer Länge (200—300 Meter) in Flaschenkreisen, 3. indirekte Verbindung der Antennen sowohl mit dem Flaschenkreis wie mit dem Kohärer, 5. Anwendung sehr hoher Spannungen, 6. Abstimmung (Resonanz) aller Teile der Sende- und Empfangsstation auf einander, 7. möglichste Steigerung der Empfindlichkeit des Kohärers.

Die drahtlose Telegraphie kann natürlich mit der gewöhnlichen Telegraphie auf Drähten unter normalen Umständen nicht konkurrieren und will es auch nicht. Sie bietet aber eine willkommene Ergänzung derselben immer da, wo eine Drahtverbindung zwischen zwei Stationen nicht oder nicht leicht auszuführen ist. Ihre hauptsächlichste Verwendung hat sie bisher gefunden zur Verbindung von Schiffen mit dem Festland und von Schiffen untereinander.

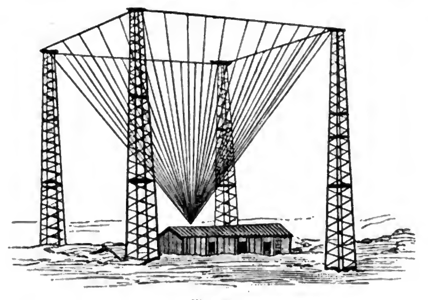


Fig. 10.

Die Antennen werden dabei an den Schiffsmasten befestigt, am Land häufig an Leuchttürmen aufgezogen. Mit absoluter Sicherheit kann man heute nach den verschiedenen Systemen auf 200 Kilometer Entfernung telegraphieren. Aber dies ist bei weitem nicht die erreichbare und erreichte Grenze. Marconi hat bekanntlich Versuche gemacht, um über den Ozean funkentelegraphische Zeichen zu geben. Den Anblick seiner Station in Amerika zeigt Fig. 10. Man sieht ein ganzes System von Empfangsdrähten, welche in Form einer umgekehrten Pyramide angebracht sind. Die Höhe der 4 Pfosten, an denen die Drähte angebracht sind, beträgt 70 Meter und sie stehen in den Ecken eines Quadrats von 60 m Seitenlänge. Die Spannung der Wellen

ist so groß, daß man an jeder Stelle aus den Drähten 30 cm lange Funken ziehen kann. Wenn nun auch berichtet wurde, daß einmal ein wirklicher Depeschenverkehr über den Ozean gelungen sei (am 22. Dez. 1902), so ist doch, nachdem keine weiteren Meldungen darüber gekommen sind, das Resultat noch zweifelhaft. Sicher ist dagegen, daß der Dampfer »Philadelphia« auf der Fahrt von Europa nach Amerika noch bis auf 2400 Kilometer von der Marconistation in Cornwall verständliche Depeschen erhielt. Das ist bereits eine Entfernung, welche zu erreichen man vor wenigen Jahren noch nie geglaubt hätte. Und ebenso sicher ist es, daß die Dampfer zwischen Europa und Amerika heute ohne Schwierigkeit mit einander und dadurch auf der einen Hälfte ihrer Fahrt mit Europa, auf der anderen mit Amerika in telegraphischer Verbindung stehen.

Außer der bisher wichtigsten Verbindung von Schiffen mit dem Festlande und untereinander hat die drahtlose Telegraphie bereits erhebliche Erfolge bei Landmanövern in Verbindungen der einzelnen Truppenteile mit einander, mit dem Hauptquartier und mit Festungen zu erzielen vermocht. Nach den Berichten ist bei den deutschen Manövern des letzten und vorletzten Jahres die Brauchbarkeit der drahtlosen Telegraphie für diese Zwecke vollkommen erwiesen. Es werden natürlich zu dem Zweck die Stationen mit allen notwendigen Apparaten zum Geben und Empfangen der Zeichen fahrbar gemacht. Die Antennen werden dabei gewöhnlich durch Fesselballons in die Höhe gezogen. Versuche, zwischen dem Lande und einem Berggipfel, oder zwischen Berghütten untereinander zu telegraphieren, sind bisher nur in geringer Zahl mit, wie es heißt, gutem Erfolge vorgenommen worden. Im Januar 1899 wurden von Lecarme Experimente angestellt, um auf drahtlosem Wege zwischen Chamonnix (1000 m über dem Meere) und dem Observatorium auf dem Montblanc (4350 m über dem Meere) zu telegraphieren. Die Antenne in Chamounix war 25 m lang und bildete mit der Horizontalen einen Winkel von 60°. Die Verständigung gelang am Tage gut, trotz Wolken und atmosphärischer Einflüsse, am Abend war sie mangelhaft. Zwischen Eibsee und dem Zugspitzhaus ist ebenfalls eine solche Übermittelung eingerichtet, über ihr Funktionieren ist mir nichts Sicheres bekannt.

Auch zwischen der Erde und einem Ballon zu telegraphieren, hat man in der deutschen, österreichischen und französischen Armee versucht. Die Antenne der Erdstation wurde durch einen Fesselballon in die Höhe gezogen, die Antenne des Freiballons hing frei herab. Bei den österreichischen Versuchen soll eine Verständigung noch erreicht worden sein, als der Ballon 1800 m hoch und 10 Kilometer entfernt war, bei den deutschen soll einmal mit einem Ballon, der 45 Kilometer von der Landstation entfernt war, die Depeschenübermittelung gelungen sein.

Die drahtlose Telegraphie hat zunächst den einen schweren Nachteil vor der gewöhnlichen, daß es ein Depeschengeheimnis bei ihr nicht gibt. Jeder passend empfindliche Kohärer, mit den nötigen Apparaten in den Bereich der elektrischen Wellen gebracht, die von einer Sendestation ausgehen,

ist imstande, die Depeschen aufzunehmen. Nur durch Zeichen in verabredeter Sprache kann man das Depeschengeheimnis zu wahren suchen. Man hat sich vielfach bemüht, eine abgestimmte Telegraphie zu erfinden, welche die Übermittelung einer Nachricht nur auf eine passend eingerichtete Station gestattet, nicht auf alle andern. Doch ist das noch nicht gelungen. Wohl aber kann man gleichzeitig mehrere drahtlose Depeschen aufnehmen, die von verschiedenen Orten an denselben Empfangsapparat gelangen. Um die Ausbildung dieses Systems hat sich insbesondere Prof. Slaby in Berlin in Verbindung mit der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft bemüht. Wenn man nämlich, wie in Fig. 11, mit der vertikalen Antenne des Empfangsapparates noch einen zweiten horizontal gelagerten Draht CD, der auch teilweise zu einer Spule M aufgewickelt sein kann, verbindet und den Kohärer DF am Ende dieses Drahtes anbringt und ihn durch PR zur Erde E ableitet, so können von diesem System Schwingungen aufgenommen werden, deren halbe Wellenlänge gleich der Summe aus der Länge der Antenne und der Länge des horizontalen Drahtes ist. Verbindet man also z. B. eine 50 m hohe Antenne mit zwei horizontalen Drähten, von denen der eine 60 m, der andere 80 m lang ist, so werden in dem ersten System am besten Wellen von der halben Wellenlänge 110 m, in dem zweiten solche von der halben Wellenlänge 130 m aufgenommen und je einem Kohärer, der am Ende jedes der beiden horizontalen Drähte angebracht ist, zugeführt werden. Depeschieren also zwei Stationen, die eine mit einer Wellenlänge von 220 m, die die andere mit einer solchen von 260 m, so wird der eine Kohärer die Depeschen der ersten, der andere die der zweiten Sendestation aufnehmen. In der Tat haben Versuche die Möglichkeit der gleichzeitigen Aufnahme zweier Depeschen von verschiedenen Stationen mit verschiedenen Wellenlängen durch dieselbe Antenne bewiesen.

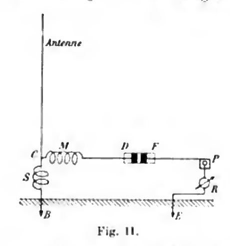
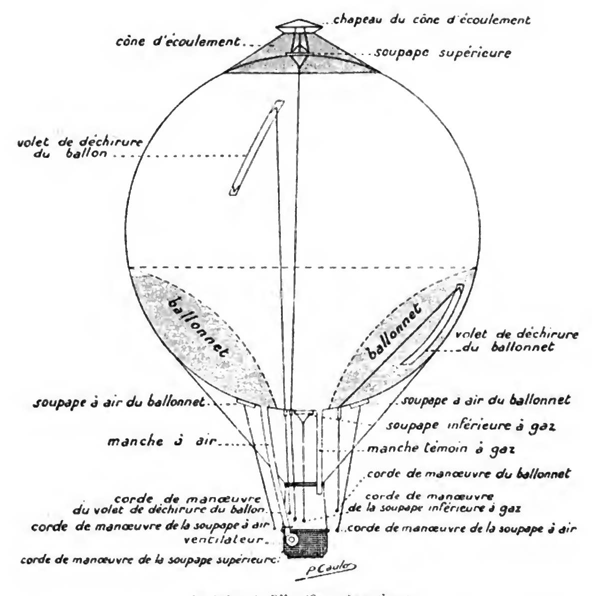


Fig. 11.

Im obigen ist der augenblickliche Zustand der drahtlosen Telegraphie, sowohl was die Anordnungen, wie was die erreichten Resultate betrifft, in möglichster Kürze geschildert. Es scheint, daß dieses neue System augenblicklich so weit ist, daß die richtigen Prinzipien für die möglichst vollkommene Wirkung gefunden sind und daß es nur darauf ankommt, durch möglichst sorgfältige Ausführung und gegenseitige Anpassung der Apparate und durch Erhöhung der zugeführten Energie die Erfolge zu steigern, was, wie es scheint, noch in sehr weitem Maße möglich ist.

Die Dauer- oder Weitfahrten haben eine solche Bedeutung in der Pflege der Luftschiffahrt erreicht, daß es von Wert sein dürfte, den Ballon «Djinn», mit welchem Henry de la Vaulx seine Kanalfahrt ausführte, in einer Skizze wieder vorzuführen, die dem Oktoberheft des «Aërophile» entnommen ist.



Le ballon *le Djinn* (fig. schematique)

Der «Djinn» ist «Doppelballon» und die vor 120 Jahren aufgtauchete Idee des Generals Mensnier — neuerdings wieder aufgegriffen und eingehend in der «Revue du Genie Militaire» durch Kapitain Voyer behandelt — durch ein im Gasballon eingebautes Luftballonnet den wiederholten Höhenwechsel und somit den Gas- und Ballastverbrauch auf ein Mindestmaß zu beschränken, fand an diesem Ballon durch Henry Hervé eine praktische Anwendung, wie sie kaum sachgemäßer getroffen werden kann. Das Ballonnet umgibt in ringförmiger Anordnung jenen unteren Teil des Balloninnenraumes, an dem sich bei Abnahme des Innendruckes naturgemäß die Einziehung zur Gestalt des «Schlaffen Ballons» zuerst kenntlich macht. Durch diese Anordnung bleibt eine mittlere Kreisfläche am unteren Ballonende frei zur Anbringung eines selbsttätigen auf bestimmten Druck einstellbaren Gasauslaßventils und eines als Manoskop dienenden appendixartigen Schlauches, sowie die Leinenführungen zum oberen Ballonventil und zur Reißbahn. Das Luftballonnet hat ebenfalls regulierbare Auslaßventile, außerdem eine eigene Reißbahn. Mit dem am Korb befindlichen vorläufig für Handbetrieb eingerichteten Ventilator ist es durch einen Schlauch verbunden. Die säntlichen selbsttätigen Ventile können auch durch eigene Leinen nach Belieben in Wirkung gebracht werden. Am oberen Ende des Ballons ist eine aus gespanntem Stoff über einem leichten Gerippe hergestellte Kegelfläche aufgesetzt, um Ansammlung von Niederschlägen auf der dort sich stets

bildenden Einsackung der Kugelhaube zu verhindern. Diese Kegelfläche ist oben gestutzt und die entstandene Öffnung noch durch einen entsprechend überhöht befestigten Kegelhut geschützt.

Über die bei der Kanalüberquerung am 26.—27. September erprobte Wirkung des Ballonnets pp. sind noch einige besondere Bemerkungen de la Vaulx' hier wiederzugeben: Beim Aufstieg lag der Stoff des leeren Ballonnets dicht an jenem des Ballons an. Temperaturerniedrigung und starker abendlicher Tau nötigten bald zu Ballastausgabe, worauf 1300 m Höhe erreicht wurden und das Gasventil in Wirkung trat. Das bei weiterer Abkühlung nun eingetretene Sinken konnte durch Füllung des Ballonnets ganz nach Absicht zur Gewinnung einer Gleichgewichtslage in ca. 300 m aufgehalten werden, als der Entschluß zur Weiterfahrt über den Kanal gefaßt war. Während derselben und bis zur Themsemündung wurde eine Fahrthöhe von 100—200 m ohne weitere Manöver eingehalten. Bei Tagesanbruch, also unter Umständen, die einen gewöhnlichen Ballon sofort zu raschem Steigen gebracht hätten, zeigte sich die Wirkung des ständig gefüllt gehaltenen Ballonnets als besonders wichtig, da bei der Fahrt längs der Küste bei bedecktem Himmel die Einhaltung von 3—400 m Höhe, die eine rasche Landung bei ungünstiger Fahrtrichtung gestattete, schon sehr notwendig wurde. Bei der Landung wurde am Schlepptau fahrend vor dem Reißen der Anker geworfen. K. N.



Die Fahrt über den Atlantischen Ozean, welche die Gelehrten Elisée Reclus, der bekannte Geograph, und Prof. Berget von der Sorbonne mit dem Luftschiffer Capazza, dann M. Noquet und noch zwei Matrosen zu unternehmen beabsichtigen, erscheint fast als ein Zeichen der Zeit, die sich allmählich als eine Zeit der Dauerfahrten entwickelt. Der Plan beruht, wie frühere ähnliche Unternehmungen, auf dem Gedanken der Ausnützung bekannter, regelmäßig wiederkehrender Luftströmungen, der Passatwinde. Schon im Frühjahr 1901 war der bekannte und berühmte Luftschiffer Godard mit solchem Plane hervorgetreten und nachdem längere Zeit nichts mehr hiervon verlautete, tauchte im letzten Frühjahr 1903 die Nachricht auf, daß die Mittel zur Verwirklichung der zugehörigen Werkpläne beschafft seien, und daß eine Fahrt in Richtung von New-York nach Europa geplant sei. Der für diese, etwa auf 7500 km zu bemessende Luftreise bestimmte Ballon berechnete sich auf 13000 cbm Inhalt und sollten außer dessen Füllung noch weitere 2000 cbm Wasserstoff in 8 an der zweistöckigen Gondel zu befestigenden Reserveballons mitgeführt werden. Bei der mittleren Geschwindigkeit des nördlichen Südwest-Passats von 50 km p. Stunde (4—5 der Beaufort-Skala, in Höhe von ca. 500 m wesentlich mehr) konnten 10 Tage Fahrzeit angenommen werden. Die Vorberechnungen wurden jedoch auf eine viermal längere Fahrtdauer gestützt und hiernach der mitzuführende Proviant pp., auch damals schon auf 6 Personen, bemessen. Seit der Ausprüfung der verschiedenen, für Dauerfahrten über Wasserflächen bestimmten Einrichtungen, wie Ballonnet, dann die Hervéschen Gleichgewichts- und Ablenkungs- pp. Vorrichtungen usw. gehört solch eine Meeresüberquerung wenigstens nicht mehr zu den geradezu abenteuerlichen Unternehmungen. Da aber mit verschiedenen Zwischenfällen zu rechnen ist, wurde die Mitführung eines aus Aluminium gebauten, auch zum Segeln eingerichteten Motorbootes, eines Fallschirmes, einer reichen Ausstattung mit Werkzeugen und Vorräten verschiedenster Art ins Auge gefaßt.

Die oben genannten Luftreisenden, welche die Überfliegung des Ozeans jetzt wieder aufgegriffen haben, wollen sie mit dem ganz gleichen Material, jedoch in umgekehrter Richtung, von den Kanarischen Inseln, Teneriffa oder Palma, aus unter Benützung des Nordost-Passats versuchen, der sie an die Nordküste Südamerikas und längs dieser hin führen wird, so daß eine Landung zwischen der Mündung des Amazonas und Yukatan in Aussicht zu nehmen ist. Der günstigste Punkt wäre die Insel Trinidad und es wird voraussichtlich möglich sein, den Flug nach irgend einer der Antillen unter Benützung der lokalen Luftströmungen zu lenken. Der weiteste der in Aussicht stehenden Wege

wäre jener bis Yukatan, der von Teneriffa aus rund 8000 km beträgt, während jener bis Para nur rund 4200 km mißt. Trinidad, ca. 5000 km entfernt, würde bezüglich Bevölkerung, Verbindungen pp. viele Vorzüge aufweisen. Die günstigste Reisezeit ist für diese Unternehmung der Mai.

Bezüglich der voraussichtlichen Überfahrtsdauer in Richtung Europa—Amerika gehen übrigens die aufgestellten Schätzungen («Berechnungen» kann man sie kaum nennen) noch sehr auseinander und auch Reclus scheint vorerst den von Fonvielle hierüber geäußerten Bedenken nicht volle Gleichgültigkeit entgegenzusetzen. (Fonvielle ist von dem Vorhaben, das große Unternehmen ohne lange Vorproben durchzuführen, ebensowenig erbaut, als er es seinerzeit bei Andrés Unternehmen war. Auch hält er für eine so weite Übermeerfahrt immer noch mehr vom Aufsuchen passender Luftströmungen durch Auf- und Absteigen, als von den horizontalen Ablenkungen.) Daß mit einem großen Spielraum in der Fahrzeit gerechnet wird, geht daraus hervor, daß in der zum Wohnen und Schlafen eingerichteten oberen Gondelabteilung und dem «unsinkbaren» Boot Proviant auf 6 Wochen und Heizmaterial auf 20 Tage mitgeführt werden soll. K. N.

Ballonaufstiege der Deutschen Südpolarexpedition. Der bei Mittler und Sohn, Berlin, erschienene Bericht von Albert Stehr über die Aufstiege des bei der Expedition mitgeführten Fesselballons bringt sehr Wissenswertes, so daß ein gedrängter Auszug willkommen sein mag:

Der 9 m im Durchmesser haltende Kugelballon aus mit Gummi gedichtetem doppelten Baumwollstoff faßte 300 cbm Wasserstoff und konnte in dem viereckigen, aus Rohr geflochtenen und mit Filz ausgelegten Korb eine Person, die Instrumente für meteorologische Beobachtungen tragen und noch 500 m des Stahlkabels heben. Dieses Kabel, aus 6 Litzen zu je 7 feinen Drähten, um eine Hanflitze gedreht, bestehend, setzte sich aus 5 Stücken zu je 100 m zusammen, die durch Kabelschlösser verbunden waren, um auch einzelne Teile verwenden zu können. Die Ballonhülle war in gefirnißtem und ungefirnißtem Exemplar vorhanden, um Dauer-Vergleichs-Beobachtungen machen zu können. Die Hülle war oben und unten mit einem Ventil versehen. Der Füllansatz befand sich neben dem unteren Ventil und durch denselben lief die Leine vom Korb zum oberen Ventil. Ein Telephon, dessen Batterie im Korb untergebracht war, verband den Beobachter mittels 1200 m langen Kabels, das über eine Rolle lief, mit dem Telephon des Schiffes. Das Wasserstoffgas wurde, auf 150 Atm. komprimiert, in 450 Stahlzylindern mitgeführt, von denen je 65 zu einer Füllung erforderlich waren, so daß 7 Aufstiege mit Neufüllung ausgeführt werden konnten. Aufstiege vom Schiff selbst aus wurden vermieden, teils wegen Ungelegenheiten, die das Takelwerk verursachte, dann, weil die Dampfwinde des Schiffs als weniger kontrollierbar erachtet wurde, als eine Handwinde, die unter Verwendung einer Reservetrommel der Sigsbeeschen Lotmaschine hergestellt wurde. Auch war auf dem Eise, wo eine geeignete Fläche zur Ausbreitung der Hülle leicht herzustellen war, mehr Bewegungsfreiheit. Eine solche Fläche wurde etwa 60 m westlich des Schiffs durch Belegen mit Holzplanken und Darüberbreiten eines Sonnensegels bereitet, etwa 10 m seitwärts hiervon die Winde durch Versenken in ein 30 cm tiefes Loch und Einfrieren festgelegt, und etwa in der Mitte zwischen Winde und Ballonplan durch Einfrieren eines Ankers eine Leitrolle angebracht. Die Stahlflaschen hatten bis zu dieser Zeit (28. März 1902) gut gehalten, denn Stichproben mit Manometer ergaben noch 147—149 Atm. bei —16° C. Lufttemperatur. Zwischen Schiff und Ballonplan wurden 70 Stahlzylinder aufgestellt, mittels der gewundenen Kupferrohre, von denen 50 vorhanden waren, mit den 5 bronzenen Standrohren und durch diese mit dem Füllschlauch verbunden, einem 60 m langen, aus 4 Stücken zusammengesetzten Gummischlauch mit Drahtspiraleinlage. Die Zahl der Stutzen an den Standrohren gestattete, 42 Flaschen zugleich anzuschließen. Am 29. März, morgens 6 Uhr, bei Windstille, Sonnenschein und

— 20° C. wurde der Ballon nach dem Plan gebracht, nach Prüfung mit Luftaufblasung und einigen kleinen Reparaturen kreisförmig ausgelegt, Ventil in Mitte, Füllansatz seitwärts herausragend, der Füllschlauch mit dem Ansatz verbunden und die Standrohre nach einander durch denselben in Wirkung gebracht. Die Füllung begann um 9 Uhr 5 und war, nachdem die noch übrigen Flaschen mit den Standrohren verbunden waren und ihr Gas abgegeben hatten, nach 1 Stunde 44 Minuten vollzogen. Da sich 3 Flaschen als leer, 3—4 als nicht ganz voll erwiesen, kann der Inhalt von etwa 62 als verwendet gelten. Die Fertigmachung zum Aufstieg vollzog sich ohne irgendwelche Besonderheiten, doch wurde ein 20 m langes Tau am Ring angeknotet, um den Zug des Ballons mittels desselben allmählich auf das Stahlkabel übergehen zu lassen. Nachdem der Ballon 100 m hoch gelassen und mittels einer auf das Kabel gesetzten Leitrolle durch 14 Mann wieder niedergeholt war (die Handwinde war, ohne Übersetzung, hierzu als ungeeignet erkannt worden), stieg Prof. Drygalski 11 Uhr 31 bis 100 m auf, um 11 Uhr 41 um 100 m höher, nach 12 Minuten abermals usw. bis zu 400 m Höhe. Die Temperatursteigerung auf — 15° machte mehrfaches Ventilziehen nötig. Auf dem Eise war die Temperatur immer um ca. 1° höher, so um 12 Uhr oben — 13,2°, unten — 12,4°. Nachdem sich leichter Wind aus NNO eingestellt hatte, begann um 1 Uhr 30 wieder ruckweise der Abstieg. Am Nachmittag stiegen noch Kapitän Ruser auf 500, Dr. Philippi auf 200 m bei völliger Windstille. Da Witterungsumschläge sehr rasch einzutreten pflegten, wurde die Füllung nicht über Nacht gehalten. Für einen zweiten Aufstieg kam es nur zu den Vorbereitungen am 10. März 1903, während die «Gauß» bereits im Scholleneis trieb, wobei die Gasflaschen an Bord blieben, so daß der Ballon auf einer großen Scholle neben dem Schiff zum Aufstieg fertig gemacht werden sollte. Die Flaschen waren am Vordeck, Steuerbord mit den Standrohren pp. festgestaut und die Füllung sollte mittels des über die Reling geführten Füllschlauches erfolgen. Das Wetter blieb jedoch so trüb und unsichtig, zuweilen stürmisch, daß von der Ausführung abgesehen wurde. K. N.



Luftschiffbauten und Luftschiffversuche.

Das Luftschiff Deutsch.

Am 18. Dezember 1903, gelegentlich der Durchfahrt einer Anzahl Mitglieder ausländischer Automobilklubs nach Paris, hatte M. Henry Deutsch (de la Meurthe) die Anhänger der Aëronautik aufgefordert, im Aërodrom zu St. Cloud das Luftschiff «La Ville de Paris» zu besichtigen, das er nach Entwürfen von M. Victor Tatin hatte erbauen lassen. Folgendes sind seine hauptsächlichen Charakteristika:

Der Schwimmer besitzt die Form eines sehr langen Umdrehungsellipsoids. Die Hauptachse hat 58 m Länge; der Durchmesser beträgt im Hauptquerschnitt 8,2 m; das entspricht einem Längenverhältnis von etwa 7 Durchmessern, ein sehr viel größeres, als es bei den jüngst versuchten Luftschiffen vorliegt (Santos Dumont und Lebaudy).

Der Ballon, 2000 cbm fassend und mit Wasserstoff gefüllt, hat 2 Hüllen: Die innere Hülle, die ganz besonders dicht gemacht ist, besteht aus sehr feiner japanischer Seide; sie wiegt nur 135 gr pro Quadratmeter in gefirnißtem Zustande. Sie hat keiner Zugkraft zu widerstehen und wird von einer äußeren Hülle gehalten, die eine Krafthülle darstellt, analog den Netz-

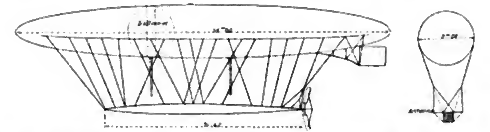
hemden der ersten Lenkbaren, mit dem Unterschiede daß letztere eine vollständige und abgeschlossene Hülle darstellt. Diese äußere Hülle besteht aus französischer Seide, die auf einen Quadratmeter in der Länge einem Zug von 800—900 kg widersteht und nur 80 gr pro Quadratmeter wiegt. Beide Stoffe vereint, stellen somit ein Gewicht von 215 gr pro Quadratmeter vor, oder mit Aufnähten und Nahten im höchsten Falle 250 gr pro Quadratmeter, während Ponghee-Seide 300 gr und gummierter Stoff etwa ebensoviel wiegen.

Das Luftballonet von 200 cbm Größe besteht aus zwei Scheidewänden und bildet, wenn es aufgeblasen ist, eine Kugel in bestimmtem Abstand vom Hauptquerschnitt, die die Hülle, einer vertikalen Parallele gemäß, berührt und 24 m von vorn entfernt ist. Die Sicherheitsventile sind so eingerichtet, daß sie sich bei 15 mm Wasserdruck für den Gasballon, bei 20 mm für den Luftsack automatisch öffnen.

Das Wassermanometer, das in der Gondel den inneren Druck anzeigt, steht mit der Hülle durch einen Gummischlauch in Verbindung, der in einem kleinen Sack aus Goldschlägerhaut endigt derart, daß er niemals in direkter Verbindung mit dem Gase ist, dessen veränderliche Dichte seine Angaben beeinflussen könnte.

Der Laufgang, der die Rolle einer Gondel übernimmt, ist von fester, widerstandsfähiger Form. Seine vier Gitterseiten und seine Querteile sind aus Holz. Diese Querschnitte sind viereckig und haben 1,60 m Seitenlänge im stärksten Teil; die Gesamtlänge des Laufganges beträgt 30 m. Die Erhaltung der Form wird gewährleistet durch Kreuzverbände aus Stahldraht von 4 mm Durchmesser. Dieser Laufgang ist mit einem Seidenüberzug versehen und bietet so für den Luftwiderstand glatte Flächen.

Die Aufhängung besteht aus 40 Verbindungen von Klaviersaitendraht oder Stahldraht von 2 mm, die an der Krafthülle (enveloppe de force)



mittels Holzstöckchen befestigt sind, die in Stoffschlaufen eingesteckt sind, welche um die Seite des Ballons herum am Stoff angenäht sitzen. Die Aufhängepunkte der Aufhängedrähte sind so verteilt, daß jeder derselben einem bestimmten Volumenteil im Ballon entspricht. So wird jeder Draht von der gleichen Auftriebskraft in Anspruch genommen und unterliegt der gleichen Spannung. Die Aufhängungen sind in drei Gruppen geteilt. Wenn man nur die eine Seite betrachtet, so findet man zunächst 2 Gruppen von 5 Drähten vorn und hinten fächerförmig angeordnet, dann, in der Mitte, sechs Aufhängedrähte zu je zwei in Form eines V vereinigt am Laufgang, und endlich in jedem der Zwischenräume zwischen den angeführten Gruppen

zwei gekreuzte Drähte. Diese Anordnung sichert zur Genüge die Starrheit des Aufhängesystems bei den gewöhnlichen Schwankungen des Ballons.

Betrachtet man einen Querschnitt, so bemerkt man dort ebenfalls eine eigenartige Anordnung, die bezweckt, dem Drehmoment Widerstand zu leisten, das eintritt, sobald die Schraube in Gang gesetzt wird. Eine bestimmte Zahl der Aufhängedrähte teilt sich in 2 Strähnen, von denen einer am Rand des Laufganges, der andere am Ende einer horizontal liegenden Stange befestigt ist.

Der Laufgang ist ziemlich weit vom Ballon entfernt aufgehängt, der Zwischenraum zwischen Laufgang und Ballon mißt 5 m Höhe. In der Mitte der Gondel befindet sich der 4 zylindrige Petroleummotor von 63 Pferdestärken. Die Übertragung geschieht mittels einer langen Motorwelle; ein Radvorgelege vermindert die Geschwindigkeit und bewegt eine hinten befindliche Schraube mit 2 Flügeln, die 7 m Durchmesser und 6 m Ganghöhe hat. Die Schraube besteht aus einem mit Seide überspannten, leichten Holzgestell; sie macht 930 Touren in der Minute. Die Lenkung sichert ein rechteckiges Steuer von 12 qm Fläche, das so weit wie möglich entfernt angebracht ist, d. h. ganz nahe der hinteren Spitze an einem festen Gestell.

Vorn in der Gondel befindet sich ferner außer dem Ventilator, welcher zur Füllung des Ballonets bestimmt ist und dessen Betrieb unabhängig vom Hauptmotor durch einen kleinen elektrischen Motor und durch Akkumulatoren geschieht, ein hölzerner, mit Ballastsäcken beladener Wagen, der durch eine leichte Winde auf dem Laufgang entlang gezogen werden kann. Dieses bewegliche Gewicht soll die Horizontalität des Luftschiffes regeln und die Neigung ausgleichen, welche durch den Schraubendruck beim Antrieb des Luftschiffes eintritt.

Es kann auch nützlich werden, den Wagen während der Fahrt zu verschieben, sobald sich irgend eine Veränderung in der Stellung des Schwerpunkts in der Längsachse vollzieht, und das kann durch Aufblasen des Ballonets eintreten; die Luft ist schwerer als der Wasserstoff, den sie verdrängt, und die Masse des Ballonets liegt etwas weit vorn. M. Tatin ist nicht der Ansicht, daß man sich des beweglichen Gegengewichts bedienen könne, um dem Schlingern entgegenzuarbeiten, das würde zweifellos zwecklos sein.

Dank der Leichtigkeit der Ballonhülle und der verschiedenen Teile der Ballonausrüstung wird die Besatzung sich aus 3 Luftschiffern zusammensetzen, was nötig erscheint für eine sachgemäße Bedienung eines Lenkbaren. Bei dem Versuch am 18. Dezember verblieben nach Abwägen des Ballons mit seinen 3 Passagieren und nach entsprechender Belastung des Holzwagens noch 80 kg Manöverballast übrig.

Es wäre voreilig, ein Urteil über das Verhalten des Ballon »La Ville de Paris« zu fällen, bevor er eine wirkliche Luftreise unternommen hat. Er hat bisher noch keinen Fahrversuch gemacht; der Raum des aërostatischen Parks in St. Cloud würde es auch nicht erlaubt haben, denn er ist sehr

klein und eingeschlossen zwischen dem Hangar, einem steilen Abhang und zwischen Netzen von elektrischen Leitungen hoher Spannungen, durch die der Ballon Gefahr läuft, zerstört zu werden.

Ein Kugelballon kommt dort ziemlich leicht hoch und entzieht sich den Hindernissen, weil er sofort eine genügende Höhe gewinnt, aber ein lenkbarer, der 50 m lang ist, befindet sich dort eingeengt, wie ein Schiff in einem Dock (bassin de radoub). G. Espitallier.

Mängel unserer aëronautischen Berichterstattung in der Tagespresse.

Während die französische und teilweise auch die englische Presse über alle aëronautischen Ereignisse in trefflicher Weise ausführlich und sachverständig berichtet und dabei in wohl erklärlicher Begeisterung höchstens einmal überschäumt in etwas allzu rosiger Stimmung, kann man leider nicht dasselbe sagen von dem größeren Teil der deutschen und österreichischen Presse.

Der Grund ist darin zu suchen, daß die erwähnten ausländischen Zeitungen Fachmänner als aëronautische Korrespondenten angestellt haben, während unsere deutschen Zeitungen nur ganz vorübergehend von Fachmännern Zusendungen erhalten und im übrigen von Laienkorrespondenten abhängen, denen jegliches aëronautisches Verständnis abgeht.

Einige Beispiele aus der letzten Zeit über die vorbeschriebenen Versuche des Lebaudy-Luftschiffes mögen die bei einigen Blättern übliche Berichterstattung näher darlegen. Der «Tag», Berlin, in Nr. 540 vom 17. November 1903 und die «Deutsche Warte», Berlin, in Nr. 324b vom 26. November 1903 schreiben:

> «Da aber ein ungünstiger Wind wehte, mußte der «Jaune» den ganzen Weg nach Paris kreuzen.»

Kreuzen kann ein Schiff im Wasser, welches in 2 Medien, in Wasser und Luft, arbeitet. Das Luftschiff kreuzt nicht. Gemeint ist, daß es rechts gegen den Wind gehalten hat, um den Kurs nach Paris inne zu halten.

Der «Tag», Berlin, schreibt in Nr. 545 vom 21. November 1903:

> «Lebaudys Ballon «Le Jaune», der kürzlich, vom Aëronauten Surcoup vorzüglich gesteuert, eine erfolgreiche Luftfahrt unternommen hatte, stieg gestern wiederum in Paris auf, mußte aber wenige Minuten später infolge eines Maschinendefekts herabkommen. Bei der Landung schlug der Ballon gegen einen Baum und platzte; die Insassen blieben jedoch unverletzt. Man hatte, wie uns unser n.-Korrespondent telegraphiert, gestern versuchen wollen, die Luftstrecke Eiffelturm—St. Cloud und zurück in 20 Minuten zu durchfliegen und damit den von Santos Dumont vor drei Jahren aufgestellten Rekord für den gleichen Weg um 10 Minuten zu drücken. Immerhin haben die Aëronauten Juchmès und Rey, die den Ballon gestern führten, den Trost, daß Oberst Renard, der Chef des Meudoner Militärparks, ihre Leistung (acht Kilometer bei scharfem Winde, d. h. bis 15 Meter per Sekunde in 25 Minuten) für glänzend erklärte. Die Ballonhülle wird in Meudon repariert.»

Dieser durchaus unzuverlässige Bericht wird weiter verbreitet und nochmals bestätigt durch nachfolgenden von der «Woche» Nr. 48 von 1903, welche schreibt:

> «Der Ruhm des brasilianischen Luftschiffers Santos Dumont, der zuerst den Eiffelturm umkreiste, ist neuerdings durch Pierre Lebaudy, den Bruder des «Kaisers der Sahara», einigermaßen verdunkelt worden. Sein und seines Bruders Luftschiff «Le Jaune» legte kürzlich die in der Luftlinie 55 Kilometer lange Strecke von Moisson an der Seine nach Paris in 1 Stunde 41 Minuten zurück.

Einige Tage nach diesem Erfolg unternahmen nun die Aëronauten Juchmès und Rey den Versuch, mit dem Lebaudyschen Schiff die Luftstrecke von Paris um den Eiffelturm nach St. Cloud und zurück in 20 Minuten zu durchfliegen und so den vor drei Jahren von Santos Dumont aufgestellten Rekord um 10 Minuten zu drücken. Allein sie mußten infolge Maschinendefekts die Fahrt früher als gewollt unterbrechen. Bei der Landung, die im Park von Chalais erfolgte, schlug «Le Jaune» gegen einen Baum, und der Ballon platzte, die Fahrer jedoch blieben unverletzt»,

und durch eine kurze, mit 2 Bildern gezierte Bemerkung des «Tag», Berlin, Nr. 553 vom 26. November 1903, die besagt:

«Ein verunglücktes Luftschiff.

Das neue lenkbare Luftschiff der Brüder Lebaudy, von dem wir erst kürzlich berichteten («Tag» vom 17. d. Mts.), hat bereits das vorläufige Ende seiner Lauf- resp. Flugbahn erreicht. Am letzten Freitag unternahm es einen neuen Aufstieg, kollidierte aber nach Umkreisung des Eiffelturms so heftig mit einem Baum, daß die Ballonhülle platzte. Die Insassen blieben unverletzt.»

Was in den angeführten Zeitungsexzerpten gesperrt gedruckt, entspricht nicht den Tatsachen, sondern beruht auf Erfindungen und Wünschen, die vielleicht auf Inspiration durch einen «Figaro»-Artikel von Franz Reichel vom 20. November 1903 zurückzuführen sein dürften.

Nach dem wohlinformierten «Temps» vom 21. November 1903 äußerte sich Oberst Renard wie folgt:

«Wir erwarteten den «Jaune» vor der Ballonhalle, denn es war verabredet, daß die Landung auf diesem Platze erfolgen sollte.

Wir haben die Fahrt bewundert, denn der «Jaune» fuhr gegen einen Wind, der anfangs leicht, sich seit seiner Abfahrt sehr erheblich gesteigert hatte. Es ist der Heftigkeit des Windes der leichte Unfall zuzuschreiben, der sich bei der Landung ereignete.

Die Schrauben des Ballons sind ausgeschaltet worden, bevor unsere Leute die Gondel erfassen konnten. Es genügte daher ein Windstoß, um die zum Spiel des Windes gewordene Ballonhülle gegen einen Baum zu treiben und zu zerreißen.»

Andererseits gibt der Besitzer Pierre Lebaudy in demselben Artikel über seine Absichten folgende Auskunft:

«Vorläufig wollen wir nach unserem Ballonpark in Moisson in Etappen zurückfahren. Chalais—Meudon war die erste dieser Etappen.

Ich hoffe, daß die Wiederherstellung, die die Hülle notwendig hat, nicht zu lange dauern wird. Die Gebrüder Renard haben mir sofort ihren Beistand angeboten. Mit ihrer Hülfe kann der Ballon vielleicht bald wieder in Ordnung gebracht werden.

Es ist niemals unsere Absicht gewesen, nach M. Santos Dumont den Versuch zu erneuern und die Fahrt von St. Cloud um den Eiffelturm zu machen. Man hat uns sehr zu Unrecht dieses Projekt angedichtet.»

Es bedarf hiernach weiter keines Kommentars, um die Fehler der obigen Berichterstattung klar zu legen. Der Zweck dieser Zeilen entspringt aber nicht der Lust am Tadeln, sondern dem Wunsch, daß auch die deutsche und österreichische Presse ihrer aëronautischen Berichterstattung mehr Pflege und Aufmerksamkeit zuwende und nicht Dinge erzähle, die nicht zutreffen. Wir können mit Freude bestätigen, daß z. B. die «Kölnische Zeitung», die «Norddeutsche Allgem. Ztg.», die «Kreuzzeitung», die «Post» und einige andere in ihren aëronautischen Berichten

vorsichtig und informiert sind. Alle ohne Ausnahme bringen aber aëronautische Berichte sehr wenig eingehend und belehrend.

Bedenkt man, daß heute die Zeitungen oft die einzige «nutrimentum spiritus» für weite bürgerliche Kreise sind, so wird man den Wert einer guten aëronautischen Berichterstattung in der Tagespresse nicht unterschätzen. Es dürfte das auch eine der lohnenden Aufgaben unserer Luftschiffervereine sein, durch entsprechendes Entgegenkommen den Tageszeitungen gegenüber hierin Wandel zum Bessern zu schaffen!



Flugtechnik und Aëronautische Maschinen.

Ein Besuch bei A. M. Herring.

Unter all den technischen Bearbeitern des Flugmaschinenproblems hat bis heute der amerikanische Ingenieur A. M. Herring wohl am meisten erreicht und geleistet. Im Jahre 1898 hatte er bereits einen einzig dastehenden Erfolg zu verzeichnen: Er versah eine Gleitmaschine mit einem durch komprimierte Luft getriebenen Motor und führte auf ihr mehrere kurze Flüge aus[1]. Sein großes Verdienst bestand bei diesen zunächst darin, daß er die Maschine dabei im Gleichgewicht zu halten und zu steuern vermochte, weit wichtiger aber war es, daß hier von keinem Herabgleiten von einer Höhe die Rede war, sondern die Maschine sich genau horizontal nur wenige Zoll hoch über ebenem horizontalen Sandboden fortbewegte. Zahllose Versuche mit Gleitmodellen, Kraftmodellen, Gleitmaschinen mit Führer und mit leichten Motoren befähigten ihn zu dieser Leistung. Er hatte auch das Periodische und Gesetzmäßige in den unregelmäßigen Einwirkungen des Windes auf Flugapparate entdeckt und einen sogenannten Regulator erfunden, der selbsttätig die Steuerung der Flugapparate dieser Einwirkung bis zu dem Grad anpaßte, daß die Stabilität in der Luft so gut wie gesichert war. Damals, im Jahr 1898, war er im Begriff, der Maschine mit Betrieb durch komprimierte Luft eine solche mit Dampfbetrieb folgen zu lassen, konstruierte die Motoren zum Teil und veröffentlichte auch Einiges über diese. Um die gleiche Zeit hatte er an seinem damaligen Aufenthaltsort eine Fabrik für Automobilmotoren und zwar Dampf- und Benzinmotoren sowie Motorfahrrädern gegründet. Doch danach ließ er lange Jahre hindurch nichts mehr über seine Arbeiten verlauten. Die vorliegenden Zeilen sind die ersten Nachrichten über deren Fortschritt seit so lange und haben ihren Ursprung darin, daß Herring kürzlich von St. Joseph nach Freeport auf Long Island übersiedelte, wo der Verfasser Gelegenheit hatte, ihn zu besuchen. Seine Fabrik hatte er ausverkauft und war dann gerade im Begriff, sich in Freeport, wo das aus unbebauten, sich viele Kilometer von der Meeresküste ins Land erstreckende, aus flachen Marschen bestehende Gelände besonders gut zu Versuchen, wie er sie vorhat, geeignet ist, eine Experimentierwerkstätte mit der modernsten Maschinerie, wie er sagte, einzurichten.

Zur Zeit des Besuchs enthielt diese letztere indessen nur Material, Teile und Stücke früherer Maschinen und Modelle, alles beim Transport ziemlich mitgenommen, und ein größeres Modell mit Kraftbetrieb, das glücklicherweise bis auf den zerbrochenen Regulator unbeschädigt geblieben war. Dieses Modell verkörpert indessen alle die mühsamen Fortschritte und Errungenschaften langer Jahre des neuesten Herringschen Schaffens und sehr wahrscheinlich einen schon sehr weit vorgeschrittenen Standpunkt der Flugtechnik. Doch ist es dem Verfasser nicht gestattet, schon heute über die großartigen

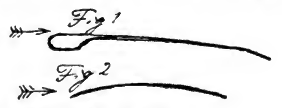
[1] Es ist nicht bekannt geworden, daß Lilienthal bereits 1895 mit einem Motor seine Flüge machte. Er wagte indes noch nicht, die Flügel zu bewegen, sondern gewöhnte sich zunächst an das Mehrgewicht. D. R.

Fortschritte, die es aufweist, direkt zu berichten und sie zu erklären. Dies hat auf Herrings Wunsch mehr andeutungsweise zu geschehen, aber einen überreichen Stoff zum Studium bilden die Informationen, die Herring dem Verfasser im allgemeinen zu erteilen die Güte hatte und die ganz neu sind. Einige einleitende Worte über Herrings Persönlichkeit sind, obschon auch sie in gewissem Grad seinem Wunsch zuwiderlaufen, sehr am Platz. Herring flößt persönlich in höchstem Grade Vertrauen ein. Man sieht ihm an, daß er in seiner eignen Welt lebt, nämlich in seinen flugtechnischen Gedanken und praktischen Erfahrungen. Was er sagt, ist sehr einfach, aber die ganze Art und Weise zeigt den überlegenen geistigen Standpunkt. Er ist sehr das, was man bescheiden nennt, es kommt ihm nicht darauf an, mit größter Ruhe zu sagen, daß jemand anders mehr geleistet habe als er, und er wünscht nicht, daß man ihn persönlich beschreibt, noch daß man seine Photographie veröffentlicht. Wenn Verfasser diesem Wunsch in gewisser Hinsicht nicht entsprach, so geschah es nur, weil die Resultate des Herringschen Schaffens so ungewöhnlich und denen andrer so weit voraus sind, daß sie leicht mit Mißtrauen aufgenommen werden. Abweichende Meinungen andrer sind Herring so einerlei, daß er überhaupt wenig Interesse daran hat, über den Fortgang seiner Arbeiten zu berichten. Es ist eigentlich eine schwere Aufgabe, über das Interview zu schreiben. Wenn Herring nicht alles so sehr einfach und plausibel machte, so wäre der Stoff in seiner Wucht gar nicht zu bewältigen. Dem Verfasser erscheint das, was er bei dem erwähnten und einem zweiten kürzeren Besuch von Herring zu lernen vermochte, so ziemlich ebensoviel an Ausdehnung und Gewicht, als fast alles, was er vorher über Flugtechnik aus Büchern lernen konnte, zusammengenommen. Seine Wiedergabe hier möge darum mit Nachsicht aufgenommen werden. Die erhaltenen Informationen erstrecken sich, wie das ganze Flugproblem, über die verschiedensten Gebiete und sollen der besseren Übersicht wegen unter die zehn Rubriken geordnet werden, in die Chanute das Flugproblem eingeteilt hat. (Progreß in flying machines, Seite 250.)

1. Der Widerstand und die Tragekraft der Luft.

Herring sagt: Der Trageeffekt hängt im höchsten Grad von der Form der Tragefläche ab. Es kommt auf die kleinsten Unterschiede an. Zwei Flächen können sich gleich erscheinen und die eine kann dabei sehr viel mehr tragen bei demselben Kraftverbrauch wie die andere.

Das Höchste leistet der natürliche Flügel. Vögel segeln manchmal in einem Wind, der zu schwach ist, die Blätter an den Baumwipfeln unmittelbar unter ihnen zu bewegen (bei solch extremem Fall spielte aber wohl aufsteigende Luft mit). Es kommt aber nicht darauf an, ob die Fläche gewölbt ist, sondern wie sie gewölbt und überhaupt geformt ist. Die beste Tragefläche ist im Prinzip jene von nahezu folgendem Querschnitt (Fig. 1):



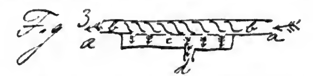
Dies erklärt sich folgendermaßen (Fig. 2):

Trifft die Luft auf die Fläche von Fig. 2, so drückt sie das Vorderende von oben herab und saugt es von unten herab, trifft sie die Fläche von Figur 1, so ist dies nicht der Fall. Die gesamte Hebewirkung infolge des zentrifugalen Drucks der der Flächenkontur folgenden Luft ist aber in beiden Fällen gleich. Bei Figur 1 bietet die Fläche trotz ihrer vorderen Verdichtung nicht mehr Stirnwiderstand als bei Figur 1, wo sie an der senkrechten Projektion der Wölbung sich gleichfalls stößt, folglich besitzen beide Flächen gleichen Stirnwiderstand, aber bei Figur 2 muß von der gleichfalls in beiden Fällen gleichen Gesamthebewirkung die vorn erwähnte schädliche Saugwirkung abgezogen werden. Drum gibt es bei Fig. 1 ebensoviel drift und mehr lift als bei Fig. 2.

Die Beschreibung ist notgedrungen lückenhaft und der Vorgang ist in Wirklichkeit noch etwas komplizierter, genügt aber so als Schema. Die Gebrüder Wright haben es, so sagt Herring, bis jetzt zu der verfeinertsten Flächenform gebracht, infolge von langwierigen Wägeversuchen im künstlichen Luftstrom, sie tragen 150 Pfund per Pferdekraft, wie er sich bei einem Besuch dort zu überzeugen Gelegenheit hatte. Sein eignes bestes Resultat seien nur 130 Pfund per P. S.

2. Der Motor, sein Charakter und seine Energie.

Zunächst ist zu berichten, daß im Jahr 1899 die teilweise vollendeten Herringschen Dampfmotore durch einen Brand in der Fabrik, der alle Experimente sehr schädigte, zerstört wurden. Die Maschinen wurden seiner Zeit in der Zeitschrift für Luftschiffahrt (Januar 1900) beschrieben. Interessanter sind noch die Kessel. In diesen wurde nämlich eine Verdampfung von 72 amerikanischen Pfunden Wasser per Quadratfuß Heizfläche, allerdings unter einem Brennstoffaufwand von 1 Pfund Benzin auf $4\frac{1}{2}$ Pfund Wasser erzielt vermittelst einer aufs höchste forcierten künstlichen Zirkulation. Herring fand, daß für gewöhnlich das Maß der Dampfentwicklung per Quadratfuß sehr dadurch beschränkt wird, daß die sich bildenden Dampfbläschen das Bestreben haben, sich an die Kesselwand eine kleine Zeitlang anzuhängen und für so lange die Abgabe von Wärme von letzterer an das Wasser zu verhindern. Eine heftige Zirkulation weist jeden Dampfpartikel sofort vom Metall los, verwandelt aber schließlich den ganzen Inhalt des Kessels in einen dichten feinen, aus Dampf und Wasser bestehenden Schaum. Eine Hauptaufgabe war es, diesen Schaum, das einzig erhaltbare Endprodukt solch «unnatürlicher» Dampfentwicklung, in gesättigten trockenen Betriebsdampf zu verwandeln. Der angewandte Apparat war eine Erfindung von Mosher, dem berühmten amerikanischen Erbauer der schnellsten Dampfyachten der Welt (Ellide 45 km die Stunde und andre).



In Fig. 3 ist a a eine nicht allzuenge Röhre, die im Innern eine Schnecke oder «Wendeltreppe» b b enthält. Unten ist eine zweite Röhre c an sie angelötet, mit der sie durch Löcher in der ihr zugewandten Seite in Verbindung steht. Der Schaum tritt mit großer Geschwindigkeit in der Richtung des Pfeils am einen Ende von a a ein und fließt am andern Ende als trockener Dampf wieder aus, durch die erwähnten Löcher tritt ein viel nässerer Schaum in die Röhre c ein und wird bei d abgeleitet, um nun von neuem durch den Kessel getrieben zu werden. Der Prozeß ist leicht zu verstehen: Die Schnecke b b setzt den Schaum in wirbelnde Bewegung, hierbei bleibt der leichte trockene Dampf in der Mitte, der schwere nasse Schaum preßt durch Zentrifugalkraft gegen die Wand des Rohres und fließt durch die Löcher aus. Nun kam Herring auf die verblüffend einfache Idee, den nassen Schaum zum Betrieb eines Giffardschen Injektors zu verwenden. So schlug er viele Fliegen mit einer Klappe. 1. sparte er eine besondere Zirkulationspumpe, 2. sparte er sich die Speisepumpe, 3. vermochte er den leichten und einfachen Injektor zur Speisung einer Kesselgattung zu verwenden, die eine kontinuierliche Lieferung eines kleinen Speisewasserquantums benötigte, 4. erzielte er eine rasend schnelle Zirkulation. Es ist leicht zu verstehen, daß ein kleines Quantum frischen Speisewassers genügte, den nassen Schaum vollends zu kondensieren. Der Injektor wurde besonders konstruiert und ohne große Mühe betriebsfähig gemacht, bei äußerst geringem Gewicht. Die Heizung wies nichts Neuartiges auf (Benzin unter Luftdruck im Behälter, das durch die eigne Hitze vergast), aber sehr neuartig war das Kesselgehäuse, das statt aus dem gewohnten Asbest aus dem viel leichteren und dünneren und doch gegen Wärmeverlust weit besser schützenden Marienglas bestand. Mit dem Kesselmaterial selber hatte Herring aber solche Schwierigkeiten, daß er jetzt auf alle Schlangenrohr-

kessel schlecht zu sprechen ist. Es waren noch Muster davon vorhanden. Das kupferne Rohr war leicht wie Papier, gegen 8 mm im äußeren Durchmesser, die Windungen der Schlange hatten 8—10 cm Durchmesser und hatten nicht ganz 1 cm Abstand von einander. Nun klagte Herring bitter, daß diese Schlangen unter dem innern hohen Druck, so leicht sie ihm auch aushielten, gleichsam lebendig würden und anfingen sich zu bewegen, wie die Finger einer Menschenhand, sich beim Zunehmen des Drucks nach der Art einer Manometerfeder auf-, beim Abnehmen wieder zudrehen, während in solch engen Röhren der lokale Druck fortwährend fluktuiere, da er sich nicht schnell genug der in einen langen Faden ausgezogenen ganzen Masse mitzuteilen vermöchte. Beim Versuch, sie mit Gewalt, durch Anlöten an Stützen etc. in der gewünschten Lage zu erhalten, würde wiederum den dünnen Wänden zuviel zugemutet. Der Hauptnachteil des Dampfmotors neben seiner Kompliziertheit, seiner Empfindlichkeit, seiner Verschwendung an Brennmaterial sei seine kurze Lebensdauer, die sich unter Umständen nur nach Wochen bemesse. Es ist bemerkenswert, daß der geschilderte Kessel sich in zwei Exemplaren (von denen das eine fertig und gründlich erprobt wurde, während das andere, als der Brand ausbrach, in Arbeit war) auf beiden Seiten der weitklafternden Tragflächen der geplanten Dampfflugmaschine befinden sollte. Jetzt hat Herring der Dampfmaschine endgültig den Abschied gegeben und den Benzinmotor bis zu dem Grad unter seine Gewalt gebracht, daß er das oben erwähnte Modell damit versehen konnte. Dort wiegt er nur zwei Pfund und gab bei Erprobungen mit Schwungrad zu einigen 2400 Umdrehungen die Minute $^1/_3$ P. S., während das Modell zum Flug, wobei Propeller und Schwungrad identisch sind, kaum $^1/_5$ von dieser Kraft benötigt. Es wiegt 9 Pfund. Dieser leichte, aber nicht allzu kleine Motor hat an 5 cm Zylinderdurchmesser, Strahlungsrippen und steht auf dem Kopf, d. h. die Welle ist oben, der Zylinder unten.

Das Auffallendste ist seine Zündvorrichtung, die aus zwei Trockenbatterien und einer Funkenrolle besteht, in der Form von drei kleinen Wälzchen oder Röllchen, die so klein sind, daß der Verfasser die ganze Geschichte in der Hand verbergen konnte, das heißt Duplikate der in die Seidenbespannung der Tragfläche des Modells eingenähten Apparate. Dabei arbeitet sie zuverlässiger wie manche Zündvorrichtung an Motorfahrrädern, die beinahe doppelt soviel wiegt wie Herrings ganzes Modell. Der Motor lief im Beisein des Verfassers für längere Zeit äußerst regelmäßig. Herring erzählt, daß derselbe zur Probe auf seine Zuverlässigkeit und Dauerhaftigkeit schon 36 Stunden lang im ununterbrochenen Gang gehalten wurde. Eigenartig ist der geringe Verbrauch an Brennmaterial. Der sehr zierliche Karburator bedarf so wenig Benzin, daß ihm dieses absichtlich im Übermaß zugeführt wird, weil sonst die Zuleitungsröhre einen so kleinen Durchmesser haben müßte, daß Verstopfung garnicht zu vermeiden wäre. Der Überschuß fließt ab und sammelt sich in einem zweiten kleinen Behälter. Herring berechnet, daß dieses Modell flugkräftig genug sei, um in geeigneten Behältern einen Benzinvorrat für einen 30stündigen Flug befördern zu können. Die wirklichen Flüge waren natürlich kurz, da sonst das Modell ja «durchgehen» würde. Mehr als 2 km wurden allerdings schon zurückgelegt. Die beschriebenen Motore waren nur dadurch möglich, daß Herring selber die zu ihrer Herstellung erforderliche, an Virtuosität grenzende Handfertigkeit besitzt.

3. Das Instrument zur Erzielung des Vortriebs.

Auf sehr interessante Weise kam die Rede auf Lilienthal, von dem Herring mit großer Achtung spricht. Vortrieb durch Flügelschläge habe den Vorteil, daß dabei der Maschine am Anfang des Fluges sofort die nötige Geschwindigkeit erteilt würde, später aber sei ihm der Schraubenantrieb nicht nur ebenbürtig, sondern in praktischer Hinsicht vorzuziehen. Die genau gefertigte mathematisch normale Schraube besitze einen Nutzeffekt von 90—95%. Sie wirkt in der Praxis weit besser, als die Theorie es erwarten läßt. Wenn man theoretisch ihren Effekt aus dem Gewicht des Luftzylinders berechnete, den eine feststehende Schraube anscheinend in der Zeiteinheit in eine Bewegung von bestimmter Geschwindigkeit versetzt, so bekommt man weniger als die Hälfte der wirk-

lichen Reaktion. Den tatsächlichen Effekt maß Herring durch ein Experiment von solcher Einfachheit, daß seine Neuheit ganz überraschend ist. Er montierte eine Schraube so, daß sich ihr Druck genau messen ließ. Dies taten auch viele andere. Dann brachte er aber auch eine feine Wägevorrichtung an der Schraubenwelle an, die genau registrierte, welchen Widerstand die Schraube ihrer eigenen Drehung entgegensetzte. Das Produkt aus der Zahl der Umdrehungen bezw. der Länge des Weges, den der Punkt der Schraube, wo registriert wurde, in gegebener Zeit zurücklegte, und dem bei der Drehung zu überwindenden Widerstand gab den exakten Betrag der an die Schraube abgegebenen Arbeit. Nun setzte er in den Luftstrom vor der Schraube ein besonders konstruiertes, sehr empfindliches Anemometer. Das Produkt aus der so gewonnenen Luftstromgeschwindigkeit und dem Reaktionsdruck der Schraube gab dann genau die von der Schraube geleistete Arbeit wieder, und diese betrug 90—95% der an sie abgegebenen. Herring erklärt dies damit, daß die Schraube nicht nur auf jene Luft einwirke, die ihr unmittelbar vorgelagert ist, sondern auf eine Luftsphäre, deren Durchmesser ihren eigenen mehr als verdopple. Es lassen sich nämlich durch geeignete Einwirkung auf kleine Luftmassen große Luftmassen in Bewegung setzen, und letztere geben dann ihre volle Reaktion an das auf die kleine Masse unmittelbar wirksame Agens ab. Dies erläuterte Herring weiter durch das folgende Experiment. Er zündete eine Kerze an und stellte sie in einem Zimmer mit geschlossenen Türen und Fenstern und ruhender Luft auf einen Tisch. Die Flamme war unbeweglich wie ein Stein. Nun stellte sich Herring etwa 8 m von der Flamme entfernt hin und blies in ihrer Richtung kurz und heftig in die Luft hinein. Trotz aller Anstrengung rührte die Flamme sich nicht. Darauf blies er nochmals, aber ganz sanft und leise, nur ein wenig länger. Die Flamme schien wieder indifferent, aber plötzlich, als ich schon den Blick wegwenden wollte, kam sie in so lebhaftes Flackern, als ob sie verlöschen wollte — das zweite sanfte, aber zweckentsprechende Blasen hatte eine so nachhaltige Reaktion in der Zimmerluft hervorgerufen, daß geraume Zeit später, nachdem es längst aufgehört hatte, die Flamme von einem förmlichen Wind erreicht wurde. Es war dem Verfasser leicht möglich, selber das Experiment mit dem gleichen überraschenden Erfolg zu wiederholen. Herring also fand, daß auf ähnliche Art und Weise sich rings um die laufende Schraube ganze Wirbelsysteme in der Luft bilden, aus denen ganz im Gegensatz zu einst herrschenden Anschauungen die Luft nach dem Mittelpunkt der Schraube zu angesaugt und dann senkrecht zur Flügelfläche abgestoßen würde. Letztere Beobachtung ist gleichfalls neu. Es lohnt sich aber nicht, sie zu bestreiten, denn Verfasser sah sie an dem Modell auf eine höchst drastische Weise bestätigt. Wie erwähnt, ward dort der Karburator mit einem Überschuß an Benzin versorgt. Nun begab es sich, daß etwas nicht dicht war und Benzin austropfte. Es geriet natürlich in den Luftstrom der Schraube und bildete dann eine Fleckenstraße auf der schönen weißen Seide der unteren Tragefläche. Aber diese Fleckenstraße lief nicht quer, sondern schief, aber senkrecht zur Fläche der Schraubenflügel über die Tragfläche hin. Diese Tatsache weist auf eine weitere Komplikation beim Balancieren eines solchen Modells hin und gibt einen schwachen Begriff von dem Arbeitsaufwand, der in solch einer einfach aussehenden Maschine steckt, nachdem sie einmal flugreif geworden ist. Herring gestand allerdings selbst ein, daß er stolz darauf sei. Doch, um zur Schraubenfrage zurückzukehren, Herring findet also, daß es gar keinen Zweck habe, nach besonderen Schraubenformen zu suchen, wenn die einfach mathematische Form so günstig wirke. Es handelt sich nur um Größe, Flügelzahl und Material. Schrauben mit mehr als zwei Flügeln gäben zwar in der Ruhelage mehr Druck, aber weniger Effekt als 90%, wenn derselbe aus dem Produkt von Druck und Weg während der Fahrt bestimmt würde. Der ungünstige Einfluß der großen Flügelzahl nehme mit der zunehmenden Schraubengröße wieder ab. Sehr große Schrauben würden es gestatten, die Trageflächen ohne besondere Kraftverschwendung sehr steil zu stellen, doch dies würde natürlich eine sehr geringe Fluggeschwindigkeit bedeuten. Verhältnismäßig kleinere Schrauben wirkten zwar unökonomisch

beim ersten Anfang des Flugs, aber erreichten einen sehr hohen Effekt, 90% und mehr, nachdem die Maschine bei kleinem Tragwinkel und verhältnismäßig großer Geschwindigkeit einmal unterwegs ist. Was das Material betrifft, so bestanden Herrings frühere Schrauben aus Holz. Es wurden 8—10 dünne Latten aufeinandergeleimt, die sich nach der Peripherie zu immer mehr gegeneinander verschoben und so im rohen die Schraubenform ergaben. Herring hatte eine besondere Maschine konstruiert, welche schnell und sauber aus diesem Stück eine mathematisch genaue glatte Schraube schnitt und mit einem Feilenrad arbeitete. Er beklagte sich indessen über das Werfen und Quellen des Holzes, das eine zuverlässige Befestigung an der Welle so erschwere. Drum macht er jetzt die Schrauben aus Stahlröhren, über die Seide gespannt ist, scharfe Kanten bilden sich durch einen vor dem Stahlrohr gespannten Stahldraht, über den das doppelte Tuch gezogen ist. Dies ist die Schraubenkonstruktion an dem Modell. Die Flügel sind dort sehr breit und die Form ist eigentlich ganz die Maximsche.

4. Die Form und Art des Apparats.

Von Herring stammt ursprünglich jenes Modell der Gleit- und Flugmaschine mit rechteckigen, übereinandergeordneten Flächen. Er ist ihm bis heute treu geblieben, da es Festigkeit mit großer Flächenausdehnung, geringem Gewicht und geringem Stirnwiderstand vereinigt und das Anbringen von Steuern, Regulatoren, Propellern und Motoren sehr erleichtert. Auch die Gebrüder Wright haben diese Form adoptiert. Herring wird dagegen in Zukunft die horizontale Lage des Operators von jenen übernehmen.

5. Die Ausdehnung der Trageflächen.

Das Modell wiegt 9 Pfund, hat 2 gewölbte Tragflächen (die Form der Musterfläche, wie sie in Rubrik 1 erörtert wurde, ist dabei hier nur angedeutet), die je etwa 45—50 cm breit und 2 m lang sind. Ihre senkrechte Entfernung ist an 35 cm.

6. Das Material und die Bauart des Apparats.

Hier ist zunächst ein Ausflug ins Gebiet der Metallurgie nötig. Herring hat ein neues Metall entdeckt, eine Aluminiumlegierung. Die Zusammensetzung behält er für sich, gibt aber die folgenden Zahlen, um seine Behauptung, daß es fast so leicht wie Aluminium und fast so stark wie Stahl sei, zu bekräftigen.

Spezifisches Gewicht	2,93	
Zugfestigkeit	58000	Pfund per Quadratzoll.
Elastizitätsgrenze	40000	» » »
Druckfestigkeit	102000	» » »

Verfasser sah ein gelungenes Gußstück dieses Materials, dessen scharfe Ecken in ein Brett einschnitten, als ob sie aus Eisen wären, sah auch ein mißlungenes Gußstück, das bewies, daß solche Erfindungen kein Spaß sind, wo das Metall sich in eine schwammige halbverbrannte Masse verwandelt hatte. Am Modell bestand das Kurbelgehäuse des Motors aus diesem Material. Sonst besteht das Modell aus Leisten von zähem Tannenholz mit Spannungen aus sehr dünnem Stahldrat, die mit weißer, außerordentlich dünner Seide bespannt sind. Das Auffallende an dem Modelle war bei all seiner Leichtigkeit die mit der enormen Einfachheit Hand in Hand gehende Derbheit und Festigkeit. Man konnte es fest anpacken und auch ein Puff würde ihm nicht viel geschadet haben.

7. Die Erhaltung des Gleichgewichts.

Verfasser war im Jahr 1899 in der Lage, einen Aufsatz Herrings über den Regulator für die Zeitschrift für Luftschiffahrt zu übersetzen. Er hatte auf eine besondere Konstruktion damals geraten und hatte die Freude, jetzt seine Vermutung durch eine genaue Beschreibung des Apparats, die Herring ihm mündlich zu geben die Güte hatte, bestätigt zu finden. Doch steht ihm nicht frei, die letztere zu veröffentlichen, weil in Amerika flugtechnische Erfindungen gegenwärtig nicht patentierbar sind. Interessenten

muß also jener frühere Artikel zum Raten empfohlen werden. Doch sehr erfreulicherweise konnte Herring von Umständen und Tatsachen berichten, welche das einst so furchtbare Gleichgewichtsproblem beim Drachenflieger ganz aus der Welt zu schaffen geeignet sind. Er machte mich auf das Lager der Schraubenwelle am Modell aufmerksam. Die Welle ist aus Stahl, über 1 cm im Durchmesser, das Lager hat gleichfalls Stahleinfassung und ist sehr fest. Drum war es recht auffallend, zu sehen, daß gerade an dieser Stelle der Maschine eine starke Abnutzung platzgegriffen hatte. Die Welle war ganz wackelig in ihrem Lager. Nun erzählte mir Herring, daß es ihm gelungen sei, einen Gyrostaten aus dieser Stahlschraube zu machen. Jede Störung im Gleichgewicht wirke, noch ehe der Regulator eingreifen könne, auf das Verhältnis von Lager und Schraubenwelle ein. An die Schraubenwelle klammere sich gleichsam der Apparat, sobald er einen Anstoß zum Umkippen erhielte. Darum müßten diese Teile so stark sein und nutzten sich so schnell ab, die Stabilität wäre aber auch so perfekt, daß er nun seine Ansicht dahin geändert hätte, daß man einst Flugmaschinen im großen bis zu 100 Passagieren bauen würde. Im übrigen bin ich hier wieder genötigt, einen Hauptpunkt, um den es sich bei dieser Frage handelt, zu verschweigen. — Übrigens dreht es sich in bezug auf den Erfolg weniger um die prinzipielle Einrichtung, als um die «Abtönung» des ganzen Apparats, das Zusammenwirken und Ineinandergreifen seiner sämtlichen Teile. Die Gebrüder Wright erzielten nach Herring, der ihnen viel zutraut, eine ganz schöne Stabilität ohne dessen Regulator; am Modell dagegen ist es sehr lehrreich, all die kleinen hier und dort angebrachten, ausgleichenden Balanciergewichte zu sehen, ohne welche dasselbe bei aller Vollkommenheit im Prinzip praktisch wahrscheinlich kein Erfolg wäre. Das sollten sich jene merken, welche so geschwind im Verdammen einer Flugmaschinenkonstruktion sind. Herring erzählte auch, daß es gut sei, den Schwerpunkt hoch zu haben. Die Vögel hätten ihn meist über den Flügeln.

8. Die Steuerung nach jeder gewünschten Richtung.

Eine Gleitmaschine bewegt sich einfach nach der Richtung ihres Schwerpunkts hin. Verschiebt man dagegen den Schwerpunkt bei einer dynamischen Maschine, so bewegt sie sich nach einer Richtung, die gleichzeitig von dem Bestreben der Schraube, ihre Drehungsebene beizubehalten, beeinflußt wird. Dies macht die Steuerung dort sehr kompliziert. Beim ersten Besuch zeigte Herring am Modell, wohin der Schwerpunkt zu verlegen sei, um bestimmte Bewegungen herbeizuführen. Er tat es mit einer Schnelligkeit, die zeigte, wie sehr er mit dem Problem vertraut war. Es machte einen komischen Eindruck, zu sehen, wie scheinbar unzweckmäßig diese Bewegungen aussahen. Man begriff auch, wie schwer die erste Steuerung einer dynamischen Maschine ist.

9. Der Abflug unter allen Lagen.

Derselbe bedarf bei horizontaler Lage des Fliegenden zunächst der Hilfe mehrerer Leute, die bei Flugmaschinen für militärische Zwecke ja leicht zu erhalten ist.

10. Das Landen.

Das Landen bietet heutzutage keine Schwierigkeit mehr. Beim Entwickeln einer dynamischen Maschine handelt es sich überhaupt um Flüge dicht über den Boden hin.

In 17 Jahren, meint Herring, wird die Flugmaschine schon etwas so Vertrautes sein, daß alle Zeitungen mit ihrer Reklame voll sein werden. Dienstbach.

Professor S. P. Langleys gegenwärtige Versuche.

Man fühlt sich versucht, «endlich» und «Gott sei Dank» zu sagen, wenn man erfährt, daß augenblicklich ein Unternehmen im Gange ist, das mit ausreichenden Mitteln und auf gesicherter Grundlage auf die noch uneroberte Feste der dynamischen praktischen Luftschiffahrt den unter allen bisherigen wohl nachdrücklichsten Angriff unter-

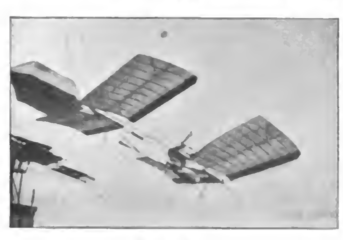
nimmt. Ob der gewählte Angriffspunkt der denkbar günstigste ist oder nicht, spielt dabei die kleinere Rolle; die Hauptsache ist die gesicherte wissenschaftliche Exaktheit, das vorsichtigste Aufbauen eines praktischen Erfolges auf den andern und, in Verbindung mit dem großen allgemeinen Fortschritt der letzten Zeit in der Technik von starken und leichten automobilen Apparaten, das Vorhandensein von Kapital, Autorität und der Dienste der geschicktesten Mechaniker. Daß der schließliche mehr oder minder große praktische Erfolg d. i. der längere rein dynamische Flug eines Menschen mit all seinen weitreichenden Konsequenzen in bezug auf Standpunkte und Ansichten bei diesen Experimenten, falls nicht gerade die unglücklichsten nicht vorauszusehenden Zufälle, wie etwa Verluste von Menschenleben, eintreten sollten, so gut wie unausbleiblich ist, glauben, wie der Schreiber dieser Zeilen in Erfahrung bringen konnte, auch solche Fachleute, welche die angewandten Stabilitäts- und sonstigen Prinzipien nicht für die ökonomischsten halten.

Fertig.

Es sind schon einige Nachrichten über diese Versuche in die Presse gelangt, welche, wie gewöhnlich, eher dazu geeignet waren, Verwirrung zu stiften. Doch ist unsere Zeitschrift in der vorteilhaften Lage, im Besitz einer authentischen Mitteilung von seiten Professor Langleys zu sein, welche auf dieses Unternehmen durchaus das rechte Licht zu werfen geeignet ist und nachstehend in getreuer Übersetzung folgt:

«Smithsonian Institution Washington, D. C., den 4. Dezember 1903.

..... Während es gegenwärtig nicht praktikabel ist, eine Beschreibung im einzelnen von den aëronautischen Versuchen des letzten Sommers zu liefern, ist der Sekretär (der Smithsonian Institution, Prof. Langley, d. Übers.) bereit, die folgenden Daten darüber mitzuteilen, die, wie er hofft, schon ein gewisses Interesse bedingen.


In der Luft.

Die Experimente wurden nahe Wide Water am Potomacfluß, ungefähr 40 Meilen von Washington, angestellt. Nach vielen ermüdenden, doch nicht unerwarteten Aufhaltungen, die hauptsächlich durch die Wetterverhältnisse verursacht wurden, ward am 8. August eine Probe mit einem Modell von einem Viertel der beabsichtigten Größe vorgenommen, welche die gewünschte Information in bezug auf Gleichgewicht, tragende Fläche und Kraftverbrauch verschaffte.[1])

[1]) Vortreffliche Methode. D. Übers.

Die Erprobung des eigentlichen Aëroplans, für welche dann unverzüglich Vorbereitungen getroffen wurden, verzögerte sich unerwarteterweise aus vielen Gründen, von denen die hauptsächlichsten in den ungewöhnlich ungünstigen Witterungsverhältnissen, welche fast unverändert wochenlang anhielten, bestanden, von denen Leute, welche mit der Lokalität durch langjährige Erfahrung vertraut waren, zu sagen pflegten, daß man um eine solche Jahreszeit noch nie ihresgleichen gesehen habe.

Der Sekretär wünscht weiterhin zu sagen, daß die Erprobung des großen Aëroplans, die am 7. Oktober hätte stattfinden sollen, durch einen Unfall beim Stapellauf oder Abflug unterbrochen wurde. Der Aëroplan läuft hierbei vom Stapel wie ein Schiff (auf einer Bahn gleitend). Seine Maschinerie funktionierte tadellos und gab alle erdenkliche Garantie für einen erfolgreichen Flug, als der Unfall, der nur durch die Abstoßvorrichtungen herbeigeführt wurde, das Aëroplan abrupt im Moment des Loslassens nach unten ins Wasser stieß, so daß in Wirklichkeit von einer Erprobung seiner Flugfähigkeit keine Rede war. Es wurde indessen aufgefischt (recovered) mit allen wichtigen Teilen so gut wie unversehrt, indem die Beschädigungen sich auf die gebrechlicheren Bestandteile, wie die tuchenen Tragflächen und die Propeller, beschränkten. Der Glauben jener, die den wirklichen Hergang kennen, an die schließliche Leistung der Maschine wurde durch diesen Vorfall nicht erschüttert, der nur ein einziger auf der langen Liste von Unfällen ist, gegen die man sich in den Anfangsstadien solch neuartiger Experimente unmöglich schützen kann. Die Reparaturen an dem Mechanismus sind jetzt im wesentlichen beendigt und eine weitere Probe ist für einen nicht fernen Tag, das heißt, sobald es die Witterungsverhältnisse gestatten, in Aussicht genommen.



Das Ende des Flugs.

Die so häufig entstellenden Artikel, welche von Zeit zu Zeit in der Tagespresse erschienen sind, haben die mit diesen Versuchen betrauten, gegen die Ausgabe von Informationen, welche leicht zu allzuhoch gespannten Erwartungen bezüglich der erhofften nächsten Resultate führen dürfte, abgeneigt gemacht, doch erscheint es am Platz, daß eine wissenschaftliche Zeitschrift, welche diese Klasse von Experimenten zum Gegenstand hat, über die wirklichen Gründe, welche den am 7. des letzten Oktobers in Aussicht genommenen Flug vereitelten, unterrichtet wird».



Die Bergung.

Dem «Scientific American», der seinerseits wiederum aus dem «Washington Star» schöpfte, entnehmen wir außer den Illustrationen noch das folgende: «Der erste Eindruck Mr. Manleys, der die unmittelbare Aufsicht führte, daß die Balance mangelhaft gewesen sei, ward durch eine genauere Untersuchung dahin richtig gestellt, daß die

Haltevorrichtung, welche das Aëroplan auf dem Abstoßapparat festhielt und welche es im Abflugsmoment hätte loslassen sollen, beschädigt gefunden wurde.

Jede der vier Trageflächen ist 22 Fuß lang und 12 Fuß breit, die Maschine klaftert demnach etwa 47 Fuß. Die Bahn auf der Abflugsvorrichtung ist 70 Fuß lang, die Schnelligkeit beim Abstoßen 40 Fuß per Sekunde. Mr. Manley war bei jenem Versuch an Bord und stürzte mit der Maschine ins Wasser. Durch hohle metallene Schwimmkörper (Zylinder mit kegelförmigen Enden) wurden Mann und Maschine vor dem Sinken bewahrt. Wie auf der Illustration ersichtlich, ist die Form der Maschine genau diejenige des großen Modells, dessen Erfolg vor Jahren soviel von sich reden machte. Dies bedeutet eine höchst glückliche Politik in bezug auf den praktischen Erfolg, denn es ist dabei besser, einen unökonomischen Apparat zu besitzen (sofern seine Kräfte, wie durch das große Modell bewiesen, nur eben zum Flug ausreichen), wenn man mit all seinen Einzelheiten und seinen Funktionierungsmethoden sowie seiner Handhabung aus langjähriger Erfahrung vertraut ist, als einen günstiger geformten, wenn man ihm fremd gegenüber steht. Kraft läßt sich heutzutage ausreichend auch für unökonomische Systeme beschaffen. Und erforderlich ist eben nur der erste Erfolg einer bemannten Maschine, um den Verbesserungen die Wege zu bahnen. Die Langleysche Methode, für deren verhältnismäßige Ungefährlichkeit die Persönlichkeit ihres Erfinders Gewähr bietet, ist allen anderen in der Hinsicht vorzuziehen, daß sie die Flugmaschine sofort in die Luft bringt und mit dem Unternehmen daher mehr Ernst macht. Die Illustration, welche die Maschine in unmittelbarer Nähe der Abflugsvorrichtung in einem Winkel von mehr als 20° gegen den Horizont geneigt (mit dem ganzen Schraubendruck abwärts gerichtet) zeigt, was sie als bloße Gleitemaschine ohne jede Flugkraft bei korrektem Abfluge nicht hätte tun dürfen, charakterisiert besser als alles andere die Inkompetenz derer, die aus dem Unfall einen Schluß auf ihre Flugfähigkeit zu ziehen sich erlaubten

Dienstbach.



Kleinere Mitteilungen.

Die schwedische Marine besitzt seit Sommer 1903 ein mit einem Drachenballon ausgerüstetes Fahrzeug, bestehend aus einem flachen 46 m langen und 10 m breiten Prahm von 2 m Tiefgang und 200 Tonnen Tragkraft. Der aus der Riedingerschen Fabrik bezogene Ballon (700 cbm) ist in dem 26 m langen Mittelraum untergebracht, während Vorder- und Hinterteil die Räume für Bemannung und Wasserstofferzeugungsapparat nebst Sammelbehältern, Füllröhren, elektrisch betriebenen Gebläsen, deren Strom durch zwei Petrolmotoren von 40 Pferdekräften erzeugt wird pp., enthalten. Das Fahrzeug hat keinen selbständig wirkenden Bewegungsmechanismus, sondern wird an den Verwendungsort durch Dampfer geschleppt. Die im August abgehaltenen Übungen haben ergeben, daß es dem Zweck der Überwachung und Erkundung mittels Fesselballon in die schwedische Küste umsäumenden Insel- und Klippengewirr dem ausgezeichnet entspricht. Es wurde nicht versäumt, die neue Einrichtung auch bei schwerem Wetter zu erproben, bei Windstärken, die das Drahtkabel mit 14—15000 Kilo in Anspruch nahmen.

Eine bemerkenswerte Dauerfahrt ist jene des österreichischen Militärballons «Franz Joseph», der am 6. Oktober abends 7 Uhr mit Leutnant Quoika und Luftschiffer Tielsch von Wien aufstieg, 12 Uhr nachts Znaim, am 7. Oktober 4 Uhr 45 früh Königgrätz 11 Uhr 36 Silberberg in nordöstlicher Richtung überflog, abends 6 Uhr 20 bei Warschau stand, dann mit westlicher Luftströmung über Preußen hinweg bis nahe zur Nordseeküste gelangte. K. N.

Der große Ballon der technischen Hochschule zu Charlottenburg, der 8700 cbm hält, soll auf der Ausstellung zu St. Louis gezeigt werden. Er war zu meteorologischen

Zwecken gebaut worden und verwendet, und soll auch in St. Louis, wenn die dortigen Füllvorrichtungen es gestatten, zu Untersuchungen von Temperatur, Luftdruck und Windrichtung in Gebrauch kommen. K. N.

Die 100. Ballonfahrt des Grafen de la Vaulx hat am 16. November stattgefunden. Er stieg vom Parc aérostatique in St. Cloud an Bord des «Centaure 2» auf, in Begleitung des vielgenannten Sport-Schriftstellers François Peyrey und Georges Besançon. Es war allerdings eine Dauerfahrt beabsichtigt, welche frühere Leistungen an Weite der Reise und Dauer übertreffen sollte, wofür auch eine ansehnliche Menge von Ausrüstung und Vorräten in der Gondel zur Verladung kam. Schwerer Regen fiel, und als eine kurze Pause benützt werden konnte, stieg der Ballon sehr rasch auf, schlug auch zunächst die erwünschte Ost-Richtung ein, kam jedoch in größerer Höhe in südöstlich gerichtete Strömung, so daß die Reise im Rhonetal zu Ende ging. K. N.

Santos Dumont hat sein Augenmerk, wenigstens vorläufig, einem andern Ziel als dem Lenken horizontal liegender Langballons zugewendet, obwohl seine Nr. 10 schon in vielversprechender Form einige Fahrtversuche gemacht hat. Das Problem der Vertikalstabilität soll nunmehr Gegenstand seiner Studien und Versuche werden, wobei die Erreichung von Dauerfahrten bis zu 100 Stunden ihm «vorschweben». Es ist an Anwendung auf Kugelballons gedacht, doch besteht die Absicht, zu den Vorversuchen den «Lenkbaren Nr. 10» zu verwenden, und zwar nach Entfernung von Gondel, Rahmen und Schrauben pp. in vertikaler Stellung, Spitze nach oben, eine Idee, zu welcher Kapitän Unges «Svenske» geführt haben wird. Der Ballon erhält eine gewöhnliche, jedoch nach Santos gebräuchlicher Form im unteren Teil verbreiterte Gondel, die an einem um den Ballon genähten Saumkranz befestigt wird, da ein Ballonnetz nicht angebracht ist. Seitwärts der Gondel wird sich ein 3pferdiger Motor (wahrscheinlich jener vom Ballon Nr. 9), welcher zwei in Entfernung von 80 cm übereinander liegende Hub- und Senkschrauben mit entgegengesetzter Drehung und Flächenrichtung beliebig regulierbar bewegt. Die Schrauben haben 5 m Durchmesser und ihre Bewegung soll die durch Gasverlust, Erwärmung und Abkühlung pp. verursachten Vertikalschwankungen mechanisch bekämpfen. Der Gedanke dieser Höhenregulierung auf längere Dauer stammt von dem Ingenieur Kapferer bei Deutsch. Ob gerade die Wahl eines zylindrischen und auch noch sehr langgestreckten Ballonkörpers ohne Netz (Nr. 10 ist 48 m lang, also hier hoch, und hält 2100 cbm, der Querschnitt hat 45 qm) nicht außer manchen Unbequemlichkeiten beim Füllen pp. noch ganz bedenkliche Gefahren bezüglich Gasdruck mit sich bringt, muß sich erst zeigen. Santos Dumont will nach einer bevorstehenden Reise nach Amerika die Versuche beginnen. K. N.

Meteor II heißt der neue Ballon, den sich Erzherzog Leopold Salvator, einer der eifrigsten Luftschiffer unserer Zeit, ganz nach dem Muster des jetzt in Ruhestand versetzten Meteor I (1300 cbm) bauen ließ. Er ist unter Leitung des Oberleutnants Quoika in der k. k. Aëronautischen Anstalt hergestellt und hat am 6. Dezember seine erste Freifahrt unternommen, bei welcher er außer dem Erzherzog den Grafen de la Vaulx und Oberleutnant v. Korvin trug. Der Aufstieg erfolgte nach einer kurzen, aber wegen starken Windes sehr belebten Fesselfahrt mit Oberleutnant Quoika und nach entsprechender Ummontierung um 10 Uhr vormittags vom Arsenal aus, die glatte Landung nach $3\frac{1}{2}$ Stunden bei Kuttenberg (Böhmen). Dem Meteor I wurde vor dem Aufstieg eine kurze launige Abschiedsfeier zuteil. In den mit Luft gefüllten Ballon krochen außer den genannten Herren noch Oberst Miksch des Festungsartillerie-Regiments und Hauptmann Kallab mit den Offizieren der Luftschifferabteilung hinein zu reichgedeckter Tafel. Hauptmann Kallab pries die Leistungen des Ballonveteranen mit seinen 90 Fahrten und 30000 km Weg. Nach Erwiderung des Erzherzogs, in der er außer den Diensten, die Meteor I auch der Wissenschaft geleistet, des als Gast anwesenden Grafen de la Vaulx gedacht und seinen Wünschen für das Gedeihen der Luftschiffahrt und für das Wohl der Luftschiffer-

abteilung mit erhobenem Glas Ausdruck gegeben hatte, ergriff er die mit Blumengewinden geschmückte Reißleine und riß den Ballon «zur letzten glatten Landung», wie Hauptmann Kallab in seiner Ansprache gebeten hatte, auf, sodaß die Hülle ringsum zu Boden fiel. K. N.

Ein eigentümlicher Unglücksfall ereignete sich bei der am 28. November ausgeführten Fahrt des Niederrheinischen Vereins für Luftschiffahrt. Unter Führung des Herrn Oberleutnant Hildebrandt waren die Herren Oberleutnant Schilling und Dr. Gummer Mitfahrende. Es herrschte starker Wind, und während der kurzen Fahrtdauer von $^{5}/_{4}$ Stunden fiel das Barometer um 13 mm, ein sehr starker Unterwind fiel ein. Trotzdem wäre die glatte Landung auf einem ca. 800 m hohen Hügel im Sauerland bei Brilon ohne Unfall von statten gegangen, wenn nicht einer der Insassen das Gleichgewicht verloren und so unglücklich auf Oberleutnant Hildebrandt gefallen wäre, daß dieser einen Knochenbruch am Armgelenk erlitt und so zunächst außer Tätigkeit gesetzt wurde. Nach der hierdurch verursachten kurzen, etwa 50 m betragenden Schleiffahrt und Landung konnte er sich noch an Bergung des völlig unverletzten Materials beteiligen, begab sich aber dann in Behandlung des Herrn Geh. Rat Prof. König in die Charité zu Berlin, wo seine Heilung einige Wochen beanspruchte. K. N.

Luftschiffer-Abenteuer. Ein seltsames Erlebnis hatten zwei Offiziere der Berliner Militär-Luftschifferabteilung, die nach neunstündiger Fahrt in der Gegend von Leobschütz in Oberschlesien zur Landung schritten. Als sich der Ballon auf dem sogenannten Hutberge in Neudorf bei Leobschütz niederlassen wollte, erfaßte ein 14jähriger Knabe beherzt das herabhängende Tau. In demselben Augenblicke ging der Ballon wieder in die Lüfte, riß den Jungen über eine 100 Meter breite und 16 Meter tiefe Sandgrube hinweg und ließ sich auf der anderen Seite der Grube nieder, wo der Knabe endlich von seiner Todesangst befreit wurde. Glücklicherweise hat er bei der Luftfahrt wider Willen keinerlei Schaden erlitten. — Die Landung selbst ging mit Hilfe herbeigeeilter Dorfbewohner glatt von statten. («Die Post».)

Die Zwillingsballon-Idee, mit deren Verwirklichung seinerzeit Roze in Paris so schlimme Erfahrungen machte, ist nunmehr durch J. L. Anderson wieder aufgegriffen worden. Ein in «Spencer-Hall» gebautes und in Versuchen vorgeführtes Modell scheint die Erwartungen bezüglich Kurshaltens und Steuerung der nebeneinander liegenden festverbundenen beiden elliptischen Ballons, welche die Mechanismen zwischen sich tragen, vorerst zu rechtfertigen. Von den 3 Triebschrauben ist eine vordere, wie dies jetzt mehrfach auftritt, nach verschiedenen Seiten wendbar, wirkt also durch ihren Zug nach Bedarf steuernd mit, während ein Flächensteuer noch zwischen den beiden andern rückwärts angebrachten sitzt. Das Modell ist 2.1 m lang; das in Angriff zu nehmende Fahrzeug in voller Größe soll ca. 2000 £ kosten. K. N.

Die Geschwindigkeit der elektrischen Schnellbahn mit 210 km pro Stunde fordert zum Vergleich mit den von Luftballons erreichten Geschwindigkeiten, d. h. also von Windgeschwindigkeiten, auf. Bei der berühmten Todesfahrt Sigfelds mit Linke (1. Februar 1902) von Berlin nach Antwerpen betrug die mittlere Geschwindigkeit 122 km, die höchste (Braunschweig—Wesel) 172 km pro Stunde. Von den während der Belagerung von Paris aufgeflogenen Ballons berechnet sich die Geschwindigkeit von «L'Egalité» zu 124, von «Le Montgolfier» zu 124.5, von «La ville d'Orleans» zu 208.6 km. Wenn also ein Zug der Zossener Bahn bei kräftigem Sturm «mit dem Wind» fährt, kann man am offenen Waggonfenster den Eindruck beiläufiger Windstille gewinnen. K. N.

Aus Indianopolis gelangt zu uns herüber eine allerdings «amerikanisch» klingende Kunde von der Beobachtung eines unbekannten, unerwartet auftauchenden, hoch in der Luft dahinziehenden und wieder verschwindenden Luftfahrzeuges, eine Nachricht, die

uns schon deshalb eigentümlich anmutet, weil wir es für begreiflicher halten, wenn im Gegenteil lang erwartete und bekannte Luftschiffbauer nicht auf ihren Fahrzeugen hoch in den Lüften erscheinen. Spät nachmittags und abends erschien das Luftschiff ca. 300 Meter hoch umherziehend und wieder im Düster verschwindend. Von allen Seiten kamen aus verschiedenen Ortschaften und Ansiedelungen des Staates Indiana Berichte nach der Stadt über gleiche Wahrnehmungen mit Ausschmückungen verschiedener Art. Sonntag, 13. September, 5 Uhr nachmittags, war das Luftschiff über den östlichen Teil von Indianapolis, von Südwest kommend, hinweggesegelt, während es um 4 Uhr 100 Meilen entfernt über Solitude (Posey county) gesehen worden war und jeder Ort, der von der Erscheinung berichtete, auch noch von einem Umkreisen des Ortes sprach, woraus sich eine recht achtbare Geschwindigkeit errechnen würde. Das Schiff war über Indianapolis sehr groß erschienen und sein Weiterflug schien gegen Chicago gerichtet. Es trug zwei Insassen. Aufklärung ist vorläufig noch zu erwarten, vielleicht noch lange. K. N.

Ein Techniker Karl Wald in Berlin, welcher bereits überzeugt ist, mit einem Wasserstoffballon von Eiform mit fester Umrahmung und festverbundener Gondel mit 60pferdigem Motor, seitlichen Flügelflächen, zwei seitlichen und einer rückwärtigen Luftschraube pp. der Lösung des Flugproblems wesentlich näher als Graf Zeppelin gekommen zu sein, hat einen Verein zur Beschaffung der Mittel für Ausführung seiner Pläne zustande gebracht. Er strebt Vogel-Ähnlichkeit an, was an sich zweifellos anzuerkennen ist, und will Gas- und Ballast-Manöver dadurch überflüssig machen, daß er oben und unten an seinem Ballon Räume und Vorrichtungen zur Aufnahme erwärmter Luft anbringt, denn er rechnet stark mit Hebung und Senkung zur Ausnützung günstiger Luftschichten. Die festen Teile des Fahrzeuges sind aus einem Metall, «8 mal leichter als Eisen», gefertigt. Anwendung von «Transmissionen» ist angedeutet und es ist vielleicht die sich aufdrängende Frage nicht unbeachtet zu lassen, ob unter anderem das Zurückgreifen auf diese bedenkliche und bei Zeppelin so sehr entsprechend vermiedene Vorrichtung als ein Fortschritt anzusehen sei. K. N.

Ein Ballon mit drei Insassen verschollen. Vor ungefähr 4 Monaten machte in Oporto der französische Luftschiffer Carton eine Luftfahrt, an welcher der Apotheker Belchior da Fonseca aus Villa Nova de Gaya (großes Portweinlager gegenüber Oporto) teilnahm. Auf diesen machte die Fahrt so überwältigenden Eindruck, daß er sich bei Godard in Paris einen Ballon bauen ließ, in dem er einige (3—4) Aufstiege in Begleitung von Berichterstattern machte. Daß diese glücklich verliefen, scheint ihn sicher gemacht zu haben, denn am 21. November stieg er mit zwei jungen Herren, Cesar Marquès dos Santos und José Antonio d'Almeida, ebenfalls angesehenen reichen Sportsleuten aus Villa Nova de Gaya, vom Kristallpalast aus in seinem Ballon «Lusitano» bei nordwestlich gerichtetem Winde um die Mittagszeit auf. Der Ballon stieg außerordentlich rasch zu bedeutender Höhe, trieb über die Leixoesbay gegen das Meer hinaus und wurde von verschiedenen Schiffen aus beobachtet. Ein englischer Fischdampfer hatte den Ballon nahe über dem Wasser gesehen, sich zum Helfen bereit gemacht; die Balloninsassen seien aber ruhig geblieben, hätten kein Zeichen gemacht, Ballast ausgeworfen und seien gestiegen. die Richtung des Fluges war südlich. Ein portugiesischer Dampfer sah den Ballon ca. 8 Meilen von Aveiro-Port (ca. 56 km südlich Oporto), drehte auch bei, da der Ballon zu sinken schien, doch wurde wieder Ballast geworfen und die Luftschiffer, die verzweifelte Bewegungen zu machen schienen, stiegen wieder hoch auf, während der zum Sturm gesteigerte Wind sie südlich trug. Der Ballon flog jedenfalls weit schneller, als ein Dampfer fahren kann, und über den Gebrauch des Wasserankers (cône ancre), den da Fonseca an Bord hatte, schien er nicht unterrichtet zu sein. Seine Fahrerkunde bestand wohl überhaupt nur aus dem Rest von Eindrücken, die er aus Cartons Antworten auf eine Menge von Fragen über Ballonführung behalten hatte. Während in

Oporto noch Gibraltar oder Marokko als mögliche Landungspunkte erwogen wurden, kam telegraphische Nachricht aus Funchal (Madeira), der Ballon sei am Sonntag den 22. November dort gesehen worden und könne vielleicht auf einer der unbewohnten Inseln landen. Da die Reisenden jedoch vor ihrer Abfahrt nur ein vom Portoklub gereichtes Frühstück im Korb zu sich genommen hatten und mit sich nur einige Butterbrode, eine Flasche Wasser und eine Flasche Cognac führten, bleiben sie selbst in diesem Falle in gefährlicher Lage. Nachforschungen sind im Gange, doch schwindet die Hoffnung auf Bergung der Unvorsichtigen immer mehr. Vom Luftschifferstandpunkt aus muß bedauert werden, daß durch solche Sinnlosigkeiten die Luftschiffahrt selbst diskreditiert wird. Der Ruf nach dem Führer-Patent erhält neue Unterstützung, während es sich doch nur um einen überflüssigen Beweis dafür handelt, daß Erfahrung, Beobachtungsgabe, Kaltblütigkeit und praktische Kenntnisse nicht von einer Woche zur andern gekauft werden können. Für diese Tatsache werden die Beweise ja schon genügend durch die Automobilisten geliefert. K. N.

Für die Förderung biologischer Untersuchungen in größeren Höhen mittels Ballons hat die Pariser Stadtverwaltung den Betrag von 1000 Franken Herrn Lapique zur Verfügung gestellt. K. N.

Kapitän Unge hat am 14. November, 12¾ Uhr mit dem «Svenske 2», in Begleitung des Barons v. Adelsward, schwedischer Militärattaché, und Leutnant du genie G. Ljungmann, eine Fahrt angetreten, die ihn unter Einwirkung frischen Westwindes ohne Zwischenfall nach Joigny brachte, wo er nahe dem Bahnhof des chemin de fer de l'Yonne landete. Unge kehrt mit seinem Material nach Stockholm zurück und nimmt den rühmlichst bekannten Ballonführer Carton mit sich. K. N.

Die Versuche mit ballonfreien Flugmaschinen, wie sie Chanute, Wright, Langley, Ferber etc. anstellen, begegnen einem besonderen Hindernis darin, daß gerade in der Nähe der Erdoberfläche die Luftbewegung nicht in einem gleichmäßigen Fließen, sondern in einem vielfach unregelmäßig wechselnden Wirbeln während des Hingleitens über die Ungleichheiten des Bodens besteht. Die womöglich automatische, im übrigen möglichst leicht auszuführende Regulierung des Gleichgewichts ist daher einer der Gegenstände unermüdlichen Versuchens und Verbesserns. Diesen Bestrebungen wendet der Aëroklub in Paris besondere Aufmerksamkeit zu. Eine Subkommission derselben, die ein Programm für Wettbewerb um einen von Archdeacon gestifteten Preis auszuarbeiten hat, beschäftigt sich unter anderem mit dem Aufsuchen tauglicher Gelände für einschlägige Versuche und es wurden die Bedingungen aufgestellt, denen solch ein Versuchsplatz zu genügen hat: 1. Das Gelände soll eine sanfte Abdachung derart haben, daß auf eine Entfernung von 100 m vom Hügelgipfel keine hindernde Gegenstände, wie Bäume, Häuser, Felsen etc. sind, seine Unebenheiten sollen sich nicht über eine mit 20% Steigung vom Gipfel aus gelegte Ebene erheben und sich nicht tiefer als 20 m unterhalb derselben einsenken. Vorkommende Hänge sollen nicht über 30% Steigung haben, in der Fallrichtung vorkommende Erhöhungen nicht über 10% Steigung bieten. An diese 100 m betragende Strecke, die zum Pflug bestimmt ist, sollen sich 50 m zum Landen bestimmtes Terrain anschließen mit gleichen Steigungsbedingungen. 2. In der Flächenausdehnung soll der am Hügelgipfel gedachte Abflugsraum mindestens 30 m Breite haben und nach abwärts soll diese bis zum Ende des Landungsraumes bis auf mindestens 200 m zunehmen. 3. Um Gefahren abzumindern, soll der Boden locker sein. Kultiviertes Land, Wiese, besonders Dünensand im Küstengelände würde entsprechen. Steiniger und harter Boden wäre ausgeschlossen.

Die Souscommission des experiences d'aviation des Aëroklub hat nunmehr Vorschläge für 20 verschiedene zu Versuchen mit Gleitfliegen etc. geeignete Plätze erhalten und es sind die Herren Drzewicki und Archdeacon beauftragt, dieselben zu besichtigen.

Bei der bezüglichen Ausschreibung waren verschiedene Anforderungen bezeichnet, die solche Versuchsplätze zu erfüllen haben.

Im Luftballon von Berlin nach Schweden wollten die Meteorologen Dr. Elias und Dr. Wegener vom hiesigen aëronautischen Observatorium fahren, die dieser Tage mit dem großen Ballon «Brandenburg» in Berlin um 9 Uhr vormittags aufgestiegen waren. Der Ballon überflog Neu-Ruppin, Wittstock, Güstrow, Rostock. Bis Rostock hatten die Luftschiffer eine sehr günstige Fahrt, mußten dann aber, da sich plötzlich der Wind drehte, das ursprüngliche Reiseziel aufgeben. Der Ballon trieb nun nach Burg auf Fehmarn, wo die Luftschiffer nach etwa elfstündiger Fahrt infolge der inzwischen eingetretenen Dunkelheit zur Landung schreiten mußten. Der Ballon, der eine Höhe vom 2000 m bei nur 3° Kälte erreicht hatte, ging am Sundswege in unmittelbarer Nähe der Stadt Burg glatt zur Erde. Bei dem Passieren der Stadt berührten die herabhängenden Seile die Drähte der elektrischen Leitung, wodurch zeitweilig Kurzschluß eintrat. Am Sundswege faßte der Anker die Drähte der Telegraphenleitung, und dort gelang es den beiden Insassen, mit Hilfe einiger herbeigeeilter Insulaner glücklich den festen Boden zu gewinnen.

Ein englischer Luftschiffer M. Short beabsichtigt, an dem Wettbewerb für Hochfahrt in St. Louis mit einem Ballon von ungewöhnlicher Größe teilzunehmen, der zwei Gondeln über einander tragen soll. Die obere soll den Ballast enthalten, der durch mechanische Übertragung von der unteren Gondel aus bedient wird. Diese untere, den tiefsten Teil des Ganzen bildende Gondel, die den Luftschiffer aufnimmt, wird aus Stahl hergestellt und ist hermetisch geschlossen, stellt also ein Gegenstück zu einer Taucherglocke dar, in welcher M. Short eine Quantität komprimierter Luft, Apparate zur Druckregulierung usw. mit sich führt. Das von Herrn Prof. v. Schrötter empfohlene Mittel, in größere Höhen vordringen zu können, würde somit zu prakitscher Erprobung gelangen. K. N.

Die Aussicht, einen **Ehrenbecher** zu gewinnen, hat unbedingt etwas Verlockendes, besonders wenn man den herrlichen Genuß einer langdauernden Luftfahrt damit verbinden kann. Der von der «Vie au Grand Air» in Paris gestiftete «Coupe des femmes aëronautes» wurde von Mme. Saunière gewonnen, welche die längste Ballonfahrt machte, die bis dahin von einer Dame ausgeführt wurde. Sie stieg an Bord des «Talisman» (1200 cbm) mit den Herren Saunière, Bacon und Delaney am 6. Oktober, 6 Uhr abends, von der Gasfabrik in Rueil auf und landete nach 680 km langer Fahrt am 7. Oktober, 7 Uhr morgens bei Bayreuth (Phantasie). Der gewonnene Preis ist der zweite. Den ersten gewann Mme. Savalle mit der Fahrt Paris—Heiteren, 408 km Inzwischen bringt jedoch «New York World» bereits die Mitteilung, daß Miß Moulton am 13. Oktober, 5 Uhr nachmittags, in Begleitung von Graf Castillon de St. Victor von St. Cloud aufstieg und am 14. mittags bei Breslau in Schlesien nach 675 Meilen, also über 1000 km langer ununterbrochener Fahrt landete. K. N.



Aëronautische Vereine und Begebenheiten.

Berliner Verein für Luftschiffahrt.

In der 233. Versammlung des Berliner Vereins für Luftschiffahrt am 14. Dezember wurden vier neue Mitglieder aufgenommen und von Hauptmann v. Tschudi Bericht über drei im Laufe des Novembers mit Ballons des Vereins ausgeführte Freifahrten erstattet. Eine dieser Fahrten — Führer Oberleutnant Welter, Teilnehmer Herr Beling, Leutnant Strümpell, Rittergutsbesitzer Ferno — erstreckte sich von Berlin bis zum Rhein. Die Landung fand nach 9½stündiger Fahrt und nach Zurücklegung von 465 km bei Bröhl statt. Die zweite Fahrt erfolgte in entgegengesetzter Richtung —

Führer Oberleutnant v. Kleist, Teilnehmer Herr Ferd. Bang, Dr. Beggerow, Leutnant v. Hymmen —, Landung nach 1¾stündiger Fahrt in Entfernung von 78 km im Oderbruch. Die dritte Fahrt führte wieder Oberleutnant Welter. Mitfahrende Herr Ferno und Leutnant Strümpell, Landung nach 5 Stunden 55 Minuten bei Birnbaum. Mit Interesse wurde die Mitteilung aufgenommen, daß sich auch in Posen ein Verein für Luftschiffahrt, unter Vorsitz von Hauptmann Harch und hervorgegangen aus der Posener Luftschiffer-Sektion, gebildet hat. Dem jungen Verein gehören z. Z. 46 Mitglieder an. — Für die nächste, auf den 11. Januar 1904 angesetzte Versammlung des diesseitigen Vereins hat Professor Ahlborn-Hamburg einen von Lichtbildern begleiteten Vortrag über Wirbelbewegungen versprochen; für den 21. März ist ein geselliges Zusammensein und Abendessen in Aussicht genommen. — Den Vortrag des Abends hielt Fabrikant Heinz Ziegler vom Augsburger Verein für Luftschiffahrt über seine Anfang August unternommene Ballonfahrt von Augsburg nach Rumänien. Da der Bericht ausführlich im Jahrbuch des Verbandes deutscher Luftschiffer-Vereine erscheinen soll, wird von seiner Wiedergabe an dieser Stelle bis auf den Hinweis, sich den hochinteressanten Bericht nicht entgehen zu lassen, Abstand genommen. A. F.

Die 234. Versammlung des Berliner Vereins für Luftschiffahrt am 11. Januar brachte einen hochinteressanten, durch Lichtbilder und kinematographische Vorführungen begleiteten Vortrag von Professor Dr. Ahlborn aus Hamburg über «Die Widerstandserscheinungen in flüssigen Medien». (Bei der großen Wichtigkeit des Gegenstandes erscheint der Vortrag in extenso an anderer Stelle dieser Zeitschrift.) Neu aufgenommen wurden 7 Mitglieder. Seit letzter Versammlung hat nur eine Vereinsfahrt stattgefunden und zwar von Posen aus. An der nach 3½ Stunden etwa 100 km entfernt bei Kreutz endenden Fahrt waren beteiligt die Herren Leutnant Dunst als Führer und Regierungsrat Ludowici sowie Leutnant Wilhelmi. Aus dem Bericht des Vorstandes über das abgelaufene Geschäftsjahr, erstattet durch den Schatzmeister Herrn Gradenwitz, ist von Interesse, daß im ganzen 62 Fahrten mit Vereinsballons stattfanden, von denen 46 von Berlin ausgingen, 5 von Posen, je 2 von Göttingen, Barmen, Osnabrück und Neumünster, je 1 von Wiesbaden, Darmstadt und Perleberg. An diesen Fahrten wurde ein Überschuß von 1279 Mk. erzielt, das Vermögen des Vereins betrug am Jahresschluß 14324 Mk. Auf den Bericht der Revisionskommission wurde dem Schatzmeister für die Jahresrechnung Entlastung erteilt. Die Wahl des neuen Vorstandes für 1904 erfolgte durch Zuruf. Es wurde der bisherige Vorstand mit der Abänderung erwählt, daß an Stelle des auf seinen Wunsch ausscheidenden Hauptmanns Neumann zum Vorsitzenden des Fahrtenausschusses Hauptmann v. Kehler berufen wurde. Eine Änderung der Satzungen (Satz 5 § 5) soll auf die Tagesordnung der nächsten Versammlung gesetzt werden. Sie regelt die Beitragspflicht der nach dem 30. September aufgenommenen Mitglieder, welche nur die Hälfte des Beitrages zahlen, wenn sie die Zusendung der Zeitschrift wünschen, während andernfalls der Beitrag auf das folgende Kalenderjahr angerechnet wird. Der Vorsitzende teilt mit, daß dem Leutnant Geisler vom Inf.-Regt. 47 die Führerqualifikation erteilt worden ist.

A. F.

Münchener Verein für Luftschiffahrt.

Der Münchener Verein für Luftschiffahrt hielt am Dienstag den 12. Januar 1904 im Vereinslokal (Hotel Stachus) seine ordentliche Generalversammlung ab. Nach Eröffnung der Sitzung durch den I. Vorsitzenden, Herrn Generalmajor Neureuther, erstatteten die Abteilungsvorstände ihre Berichte, die ein Bild von der eifrigen Tätigkeit des Vereins im Jahre 1903 gaben. Bezüglich des Inhaltes dieser Berichte sei auf den Jahresbericht des Vereins für 1903 hingewiesen.

Hieran schloß sich die Verlesung des Kassenberichtes durch den Schatzmeister

des Vereins, Herrn Hofbuchhändler Stahl, dem nach erfolgter Revision Entlastung erteilt wurde. Die nun folgende Neuwahl der Vorstandschaft für 1904 hatte folgendes Ergebnis:

I. Vorsitzender: Generalmajor K. Neureuther; II. Vorsitzender: Prof. Dr. W. K. Heinke; Schriftführer: Oberleutnant Hiller; Schatzmeister: Hofbuchhänder E. Stahl; Beisitzer: Prof. Dr. S. Finsterwalder; Oberst K. von Brug; Prof. Dr. H. Ebert; Prof. Dr. Harz.

Abteilungsvorstände:
I. Dr. R. Emden.
II. Hauptmann K. Weber.
III. Dr. W. O. Rabe.

Nach Erledigung des geschäftlichen Teiles ergriff Herr Prof. Dr. P. Vogel das Wort zu einer Besprechung der im Jahre 1904 erschienenen II. Auflage von Moedebecks «Taschenbuch für Flugtechniker und Luftschiffer». Der Umfang dieses Werkes ist seit der im Jahre 1895 erschienenen I. Auflage so angewachsen, daß es schon eher den Namen eines Handbuches verdient. Der Vortragende unterzog die einzelnen Kapitel des Buches einer kurzen Kritik, die trotz einzelner kleiner Beanstandungen im allgemeinen sehr günstig ausfiel. Zusammengefaßt lautete das Urteil des Vortragenden, daß Moedebecks «Taschenbuch» allen Freunden und Interessenten der Luftschiffahrt, sowie namentlich auch den zahlreichen auf diesem Gebiet arbeitenden Erfindern zu eifrigem Studium empfohlen werden kann.

An den Vortrag knüpfte sich noch eine durch Freiherrn von Bassus angeregte Diskussion über die im Grundgesetz des Verbandes deutscher Luftschiffervereine vorgesehene Instruktion für Ballonführer. An dieser Diskussion beteiligten sich außer dem Vortragenden die Herren von Bassus, Heinke, Neureuther, Weber. Das Resultat war die Feststellung, daß der Münchener Verein für Luftschiffahrt kein Interesse an der Einführung einer solchen Instruktion hat und deshalb in dieser Angelegenheit seine abwartende Stellung beibehalten will. Um 10 Uhr schloß der Vorsitzende die Versammlung.

Dr. W. O. Rabe.

Aéronautique-Club de France.

Société de vulgarisation scientifique.

Die Sektion Paris dieses über ganz Frankreich verbreiteten Luftschifferklubs hat ihr Vortragsprogramm für das Jahr 1903/04 herausgegeben. Dasselbe dürfte insofern auch für weitere Kreise interessant sein, weil es zeigt, wie sachgemäß dieser von Herrn Architekten Saunière vortrefflich organisierte Verein vorgeht, um wirklich tüchtige und interessierte Luftschiffer beiderlei Geschlechts heranzubilden. Er ist eine wahre Schule in der angenehmen Form einer ungezwungenen Vereinigung. Dem Verein, der auch zahlreiche Luftfahrten veranstaltet, ist es nicht darum zu tun, in seinem Zirkel Luftkutscher und Luftfahrer zu umschließen, sondern es liegt ihm daran, aus jedem Mitgliede einen Fachmann zu machen. Das folgende Programm wird die nähere Erläuterung für diese Behauptung geben.

Unterhaltungen:

1. Dezember 1903, 8½ Uhr abends, in der Mairie des X Arrondissements, rue du Frg. Saint-Martin:

Geschichte der Luftschiffahrt. — Der Ballon, seine Form, seine Konstruktion. — Das Firnissen.

Durch Ed. Surcouf, Ingenieur, Aëronaut.

3. Januar 1904, 8½ Uhr abends etc.:

Das Netz, die Aufhängung, der Korb. — Verankerungs-Vorrichtungen, Anker, Reißlappen und Reißklappen. — Schleiftau.

24. Januar (Sonntag), 9—11 Uhr vormittags:

Praktischer Kursus in den Werkstätten von Ed. Surcouf in Billancourt, rue de Bellevue 123.

3. Februar, 8½ Uhr abends, im städtischen Observatorium des Turmes Saint-Jacques:

Die in der Luftschiffahrt angewandten Instrumente; wie muß man sie ablesen? was kann man aus den Ablesungen folgern?

Durch Herrn Jaubert, Direktor des städtischen Observatoriums.

21. Februar (Sonntag), von 9—11 Uhr vormittags:

Praktischer Kursus in den Werkstätten von Herrn Ed. Surcouf.

1. März, um 8½ Uhr abends, in der Mairie des X. Arrondissements:

Zwecke und Gebrauch des Ventils, des Appendix und des Füllansatzärmels. — Auftrieb. — Innere Luftsäcke.

Durch Herrn Ed. Surcouf.

20. März (Sonntag), von 9—11 Uhr vormittags:

Praktischer Kursus in den Werkstätten von Herrn Ed. Surcouf.

5. April, 8½ Uhr abends, in der Mairie des X. Arrondissements:

Die in der Luftschiffahrt verwendeten Gase; ihre Fabrikation; ihre Eigentümlichkeiten. — Transport.

3. Mai, um 8½ Uhr abends, in der Mairie des X. Arrondissements:

Die Praxis der Freifahrt. — Manöver der Abfahrt und Landung. — Die Verwendung des Ballastes. — Die Orientierung. — Das Kursjournal.

Durch Herrn E. Piétri.

7. Juni, um 8½ Uhr abends, im Observatorium des Turmes in Saint-Jacques:

Meteorologie. — Was man aus einer meteorologischen Karte liest. — Wo man es liest. — Schlüsse, die sich daraus ziehen lassen. — Anwendung auf die Luftschiffahrt.

Durch Herrn Jaubert.

5. Juli, um 8½ Uhr abends, in der Mairie des X. Arrondissements:

Fesselballons für Zivil und Militär. — Ballon-sondes. — Montgolfièren. — Fallschirme.

Durch Herrn E. Piétri.

2. August und 6. September, je um 8½ Uhr abends, in der Mairie des X. Arrondissements:

Verschiedene Unterhaltungen.

Außer dieser Belehrung finden zur Verbreitung aëronautischer Kenntnisse größere Vorträge statt, deren Programm demnächst veröffentlicht werden wird. Es wird eine Fortsetzung geboten werden der im Jahre 1903 über die Militär-Luftschiffahrt abgehaltenen Vorträge von Oberstleutnant Espitallier, über die Luftschiffahrt von Major Paul Renard und über die maritime Luftschiffahrt und die großen Luftreisen von Ed. Surcouf. Nur Mitglieder werden zugelassen.

Berichtigung.

Seite 28, Zeile 10, 11, 12, sollte statt des Herrn Assistenten A. Rethly Herr Assistent Ludwig v. Tolnay jr. genannt sein. D. R.

Personalia.

Durch Allerhöchste Kabinetsordre wurde Herrn **Paul Dieltiz** in Charlottenburg, Mitglied des Berliner Vereins für Luftschiffahrt, der Königliche Kronenorden IV. Klasse verliehen.

Totenschau.

Henri Lachambre †. Am 12. Januar starb zu Paris der Begründer und Leiter eines großen Luftschiffer-Etablissements, Henri Lachambre. Sein Name war weit bekannt. Er lieferte feldmäßige Ballonparks für verschiedene Staaten und baute den Ballon «Ornen» des unglücklichen Andrée. Er war ferner der Konstrukteur der Luftschiffe des verunglückten Severo und des Barons v. Bradsky und fortlaufend der Lieferant des erfolgreicheren Santos Dumont. Lachambre war zu Vagney (Vosges) geboren. Er starb im Alter von 58 Jahren an einer Lungenkongestion. Die Einsegnung der Leiche fand unter zahlreicher Beteiligung in der Kirche St. Lambert zu Vaugirard statt. Die Beisetzung erfolgt in der Familiengruft in Fléty (Nièvre).



Bibliographie und Literaturbericht.

Aëronautik.

Taschenbuch zum praktischen Gebrauch für Flugtechniker und Luftschiffer, unter Mitwirkung von Ingenieur O. Chanute, Dr. R. Emden, K. u. K. Hauptmann H. Hoernes, Professor Dr. W. Köppen, Professor Dr. V. Kremser, Dr. W. Kutta, Ingenieur O. Lilienthal (†), Professor Dr. A. Miethe, Professor Dr. K. Müllenhoff und K. u. K. Oberleutnant J. Stauber, bearbeitet und herausgegeben von Hermann W. L. Moedebeck, Major und Artillerieoffizier vom Platz in Graudenz. Mit 145 Textabbildungen und 1 Tafel. W. H. Kühl's Verlag, Berlin W., Jägerstraße 73.

Das 1895 zum erstenmale erschienene Moedebecksche Taschenbuch haben wir vor kurzer Zeit in zweiter, gänzlich umgearbeiteter und vermehrter Auflage erhalten. Zu den 5 früheren Mitarbeitern gesellten sich 4 neue und aus dem ersten Taschenbuch von 198 Seiten wurde ein Band von 587 Seiten. Die erste Auflage zierte das Motto aus Goethes «Tasso»: «Was gelten soll, muß wirken und muß dienen»; die neue geleitet Nietzsche mit einem unverständlichen Spruche; der Leser möge sich dadurch nicht erschrecken lassen, denn alle anderen Mitarbeiter sind deutlicher als der Herold des Übermenschen.

Das Buch gliedert sich in 17 Kapitel, über deren Inhalt im folgenden ein Überblick gegeben werden soll. In Kapitel 1 behandelt Dr. Emden in klarer und übersichtlicher Weise die physikalischen Eigenschaften der Gase, Oberleutnant Stauber die Technologie der Gase; in letzterer Abhandlung wird leider nur beim elektrolytischen Verfahren zur Erzeugung des Wasserstoffes der Herstellungspreis angegeben. Bei den Apparaten zur Bestimmung der Gasdichte vermißte ich das Schillingsche Instrument, bei welchem das spezifische Gewicht durch die Ausflußzeit eines abgemessenen Quantums in sehr einfacher Weise bestimmt wird. In Kapitel 2 «Physik der Atmosphäre» gibt Professor Kremser einen vortrefflichen Abriß dieser Disziplin, welchen zu lesen ein Vergnügen ist; ebenso lehrreich ist Kapitel 3 «Meteorologische Beobachtungen bei Ballonfahrten und deren Bearbeitung» von demselben Verfasser.

Das 4. Kapitel «Ballontechnik» von Major Moedebeck enthält eine wertvolle Zusammenstellung aller einschlägigen Konstruktionen mit Angabe der Gewichte und Festigkeitszahlen. Erwünscht wären auch hier Preisangaben für die verschiedenen Materialien. Bei den Angaben über die Beanspruchungen von Hülle und Netz sind die Finsterwalderschen Untersuchungen entsprechend benützt. Die verschiedenen Anker, Abtriebvorrichtungen etc. sind zum Teil mit Zugabe guter Figuren beschrieben. Beim Fesselballon hätte ich noch

einige Angaben über die Geschwindigkeit und den Arbeitsverbrauch beim Einholen, sowie über die Konstruktion der feststehenden Winden gewünscht. Im 5. Kapitel behandelt Prof. Köppen «Drachen und Fallschirme» kurz und übersichtlich; nur die Beschreibung und Figur des rotierenden Fallschirmes S. 179 scheinen mir nicht deutlich genug. Ich möchte diese Gelegenheit nicht versäumen, diejenigen, welche Drachenexperimente anstellen wollen, auf Köppens höchst interessante Abhandlung im Archiv der Seewarte, Jahrgang 1901, hinzuweisen. Kapitel 6 «Ballonfahren» von Moedebeck enthält die Grundlagen des Ballonfahrens (im Anschluß an die Emdensche Abhandlung) und die Praxis des Ballonfahrens. Beide Teile sind übersichtlich und, wie mir scheint, durchaus einwandfrei; ein Vergleich mit dem entsprechenden Kapitel der ersten Auflage zeigt, welche Fortschritte in der Erkenntnis der einschlägigen Dinge in den letzten 8 Jahren gemacht wurden. Kapitel 7 «Flugtechnische Photographie» von Professor Miethe und Kapitel 8 «Ballonphotogrammetrie» von Dr. Kutta sind vortreffliche und lehrreiche Abhandlungen. In Kapitel 9 «Militärluftschiffahrt» gibt Major Moedebeck zunächst die Entwicklung und Organisation für die einzelnen Staaten in historischer Reihenfolge; zahlreiche Notizen über die erste Verwendung des Fesselballons bei den Revolutionsheeren, sowie über die Leistungen des Ballons im Jahre 1870 machen den sonst spröden Stoff interessanter. Nach Besprechung der «militärischen Verwendung von Ballons sowie der «Beschießung[1] von Ballons» wird das Kriegsluftschiff, also der für den Krieg verwendbare lenkbare Ballon ausführlich behandelt. Es ist meist Zukunftsmusik, die da gemacht wird; immerhin ist es aber interessant, zu lesen, wie ein Mann, der so viel über Luftschiffahrt nachgedacht hat, sich die Verwendung des lenkbaren Luftschiffes im Kriege vorstellt. Daß dabei auch die Stinktöpfe der chinesischen Piraten in verbesserter Auflage wieder erscheinen sollen, wird manchen heiter anmuten; hoffentlich läßt man sich beim Herabwerfen nicht verführen, die Formel für die Fallzeit S. 292 zu benützen, da sie wegen des Luftwiderstandes zu ganz unzulänglichen Resultaten führt. Kapitel 10 «Der Tierflug» von Professor Müllenhoff ist nahezu ungeändert aus der 1. Auflage übernommen. In Kapitel 11 «Der Kunstflug» gibt Major Moedebeck zuerst einen interessanten historischen Überblick, dann folgt die aus der 1. Auflage übernommene Abhandlung Lilienthals und schließlich macht uns Chanute mit den Fortschritten und neueren Erfahrungen im Kunstfluge an der Hand zahlreicher Abbildungen bekannt.

Kapitel 12 «Luftschiffe» von Moedebeck enthält zunächst auf 24 Seiten eine Entwicklungsgeschichte des Luftschiffes. Es könnte fraglich erscheinen, ob man in einem Taschenbuche soviel Raum auf Geschichte verwenden soll, die ja in diesem Falle vielfach eine Aufzählung von mißlungenen Projekten ist. Ich glaube, der Herr Verfasser tut gut daran, denn so mancher Erfinder wird aus ihr ersehen können, daß seine Ideen schon lange erledigt sind. Der 2. Teil gibt Gesichtspunkte für den Bau von Luftschiffen.[2] Bei der Bestimmung der Form und Größe des Tragkörpers ist nur die Spindelform berücksichtigt. Die Gleichungen für die Erhaltung der Form und für die Stabilität vervollständigen den reichen und interessanten Inhalt dieses Kapitels.[3]

In Kapitel 13—15 behandelt Hauptmann Hörnes auf 100 Seiten «Dynamische Luftschiffe», «Motoren» und «Luftschrauben». Es werden zunächst einheitliche Bezeichnungen mathematisch-technischer Größen vorgeschlagen, die aber der Verfasser selbst nicht durchgehends gebraucht (z. B. S. 394 bedeutet *s* Weg, S. 483 Beschleunigung). Dann

---

[1]) S. 285 Zeile 10 von unten muß es natürlich heißen 12500 bis 18000 m; damit fällt auch der nächste Satz.

[2]) Bei der Besprechung der Motoren ist für die Pferdestärke $= 75 \frac{\text{mkg}}{\text{sek}}$ das Zeichen Hp gesetzt. Ich muß das als falsch bezeichnen, denn ein Hp ist gleich 550 englische Fußpfund pro Sekunde, also gleich $76{,}04 \frac{\text{mkg}}{\text{sek}}$.

[3]) S. 386 Zeile 10 von oben halte ich es für richtiger, $\sphericalangle$ DAE als Aktionswinkel und die innerhalb des Winkels vom Luftschiff beherrschte Fläche als Aktionssektor zu bezeichnen.

wird der Luftwiderstand ausführlich, im wesentlichen nach den Lößlschen Untersuchungen behandelt. Nach Charakterisierung der verschiedenen Arten von Flugmaschinen werden Formeln für die Berechnung gegeben. Im Kapitel «Motoren» wird auf 9 Seiten das absolute und das mechanische Maßsystem ausführlicher behandelt, als es mir erforderlich erscheint; dann folgen die Dampfmaschine, einschließlich Heizung und Kondensation, die Dampfturbine und die Explosionsmotoren. Wir erhalten von dem so sehr unterrichteten Verfasser eine Fülle von Material, doch scheint mir das Ganze für den Konstrukteur zu wenig, zur Information zu viel. Das Kapitel über Luftschrauben wird mit seinen zahlreichen Definitionen ohne Figuren wohl nur wenigen etwas nützen.

Kapitel 17 bringt ein aëronautisch-technisches Lexikon, I. deutsch-englisch-französisch, II. englisch-deutsch-französisch, III. französisch-deutsch-englisch, das manchem sehr erwünscht sein wird. Für eine Neuauflage schlage ich noch vor in III. aufzunehmen die Wörter hangar und Ballon sonde; ersteres bezeichnet Schuppen, gar nichts anderes, daher hat die Einführung des Wortes hangar in die deutsche aëronautische Literatur gar keine Berechtigung; Ballon sonde muß, so lange man kein besseres Wort hat, mit Sondierballon (entsprechend Sondiernadel), nicht mit Ballonsonde «verdeutscht» werden, denn eine Ballonsonde ist eine Sonde, mit der man Ballons sondiert (entsprechend Wundsonde). Das Wort Ballonnet dürfte in den I. Teil aufgenommen werden.

Kapitel 17 enthält Vereinsnachrichten.

Den Schluß des Werkes bildet ein Anhang mit Tabellen, Formeln und Rezepten.

Im Ganzen betrachtet enthält das Taschenbuch, von Kleinigkeiten abgesehen, so viel des Guten und Ausgezeichneten, daß es im Besitze jedes Interessenten für Luftschiffahrt sein sollte. Ja ich schlage vor, künftig jeden Erfinder, der mit einem neuen Projekt kommt, zu fragen: «Haben Sie Moedebecks Taschenbuch studiert?» und ihm auf die Antwort «Nein», das Projekt unbesehen zurückzugeben. Ich glaube, das Buch wird einen günstigen und bedeutenden Einfluß auf die Entwicklung der Luftschiffahrt in Deutschland ausüben; es wird wirken und wird dienen und deshalb wird es gelten.

P. Vogel.

Arthur Achleitner, Die Luftschiffer, Roman. Verlag Otto Janke, Berlin. 378 Seiten.

Der Verfasser führt uns in eine kleine österreichische Garnisonstadt an einem großen See, man mag sich etwa Bregenz vorstellen. Ein wohlhabender, unternehmender Industrieller gründet dort mit Hilfe von Offizieren, die den aëronautischen Kurs in Wien besucht haben, einen Luftschiffer-Verein, zum Entsetzen und Kummer der verheirateten Damenwelt, die mit allen Mitteln gegen solche gefahrvolle Neuerung eifert. Aber was hilft es! Der Ballon wird in der Ballonfabrik in Augsburg gekauft und erprobt, und nun beginnen mit den Fahrten eine Reihe Abenteuer, bei denen überall Amor im Hintergrunde lauert. Den lebendigen Schilderungen der Luftfahrten hat der Verfasser wirklich Erlebtes zugrunde gelegt, das ihm von Herrn Hauptmann Dietel in München und von Herrn Ziegler in Augsburg nach ihren Fahrten zur Verfügung gestellt wurde. Daher überrascht uns nicht die naturwahre Darstellung, die man sonst in derartigen Romanen vermißt. Der Schauplatz der Handlung wird durch den Ballon bald nach Frankreich, bald nach Rußland, bald nach Italien verlegt. Dadurch erhalten auch die Liebesabenteuer ein verschiedenartiges Kolorit. Der Roman wird für die Kreise des deutschen Luftschifferverbandes dadurch besonders reizvoll als Lesestoff, daß unsere Vereine dem Verfasser als Musterbilder gedient haben und wir sogar bestimmte Persönlichkeiten darin wiedererkennen. Der aëronautische Laie andererseits sieht, wie es gemacht wird, was man unter Umständen erleben kann, wie man, was ja doch die Hauptsache im Roman bleibt, sogar zu einer Lebensgefährtin durch das Luftfahren kommt. Der Luftschiffer-Roman ist allen, die sich für den Luftsport interessieren, zu empfehlen. ꝟ

Weltgeschichte. Unter Mitarbeit von 33 Fachgelehrten herausgegeben von Dr. Hans F. Helmolt. Mit 51 Karten und 170 Tafeln in Holzschnitt, Ätzung und Farbendruck. 9 Bände in Halbleder gebunden zu je 10 Mark oder 18 broschierte Halbbände zu je 4 Mark. Achter Band: Westeuropa, II. Teil; Der Atlantische Ozean. Von Artur Kleinschmidt, Hans von Zwiedineck-Südenhorst, Heinrich Friedjung, Gottlob Egelhaaf, Richard Mayr und Karl Weule. Mit 7 Karten und 16 Tafeln in Holzschnitt, Ätzung und Farbendruck. Verlag des Bibliographischen Instituts in Leipzig und Wien.

Von Helmolts Weltgeschichte liegt nunmehr der VIII. Band vollständig vor. Er ist in der Hauptsache eine rein zeitliche Ergänzung des VII. Bandes, so daß diese beiden Bände als Ganzes zu betrachten sind. In der politischen und Kulturgeschichte Westeuropas wird das Zeitalter der Revolution, Napoleons I. und der Reaktion von Prof. Kleinschmidt in eigenartig geistvoller Weise behandelt, die staatlichen und gesellschaftlichen Neugestaltungen von 1830—1859 hat Prof. Hans von Zwiedineck-Südenhorst fesselnd dargelegt, die Ereignisse bis 1866, die in der Einigung Italiens und Deutschlands gipfeln, entstammen der meisterhaften Feder von Dr. Heinrich Friedjung in Wien, und im 4. Abschnitt sind die Jahre 1866 bis Frühjahr 1903 von Oberstudienrat Prof. Egelhaaf in Stuttgart in kurzer, aber zuverlässiger Behandlung zusammengefaßt. — Der wirtschaftlichen Entwickelung Westeuropas von den Kreuzzügen bis zur Gegenwart im VII. Band werden im VIII. die Wissenschaft, die Kunst und das Bildungswesen von den Tagen der Scholastiker bis zur letzten Jahrhundertwende durch Prof. Mayr in Wien in ansprechender Vermittelung der sich bietenden Wissensfülle angegliedert, teilweise als Ergänzung der Behandlung geistiger Fragen der Renaissance des VII. Bandes. Im Anschluß des VIII. Bandes hat Prof. Weule in Leipzig durch Würdigung der geschichtlichen Bedeutung des Atlantischen Ozeans wieder zum I. Band hinübergeleitet, dessen Hauptgegenstand ja Amerika bildet, und durch eine Verdeutlichung des großen Gewinnes, den die Verbindung von Geographie und Geschichte bietet, das ganze Werk harmonisch abgerundet.



Humor.

Verschiedene Standpunkte.

A.: Sagen Sie doch, was haben Sie denn gegen die Reißbahn einzuwenden, sie hat sich doch hundertfach bewährt!

B.: Ja schauns, das ists ja eben. Da hört doch aller Spaß und Sport auf. Man muß doch wenigstens die Möglichkeit haben, Hals und Beine zu brechen. Wie kommt man denn mit der dummen Reißbahn noch zu einer lustigen Schleiffahrt über Hecken und Zäune, durch Mist und Morast, bei der so allmählich alles aus dem Korb gebeutelt wird, was drinnen ist. Man muß doch was erlebt haben zum Erzählen! Wenn so ein Ballon sofort auf dem Landungsfleck bleibt, den man sich ausgewählt hat und in ein paar Minuten geleert und wohlkonserviert verpackt ist, da ist ja gar kein Jux dabei.

A.: Hm! Hm! Ich hatte mir allerdings den Zweck der Übung »anders vorgestellt« und gestehe, daß ich vorläufig überrascht bin. Aber was denken Sie vom gummierten Ballonstoff. Der hat sich doch zweifellos bewährt?

B.: Jawohl, aber schauns, mein Verehrtester, das ists ja eben wieder! Ist doch langweilig, immerfort mit gleichem Ballon zu fahren; ist nicht einmal nobel. Immer neues Zeugerl, da braucht nicht alles lang gasdicht zu sein usw. Immer flott ist die Hauptsache. Das macht Effekt in der Welt.

A.: Soviel scheint klar, daß wir beide nicht die gleichen Sachen oben suchen in der Luft. Da fährt wohl am besten jeder von uns wie bisher für sich allein.

B.: Einverstanden, und unter uns gesagt: Es braucht auch keiner fremde Zeugen für seine Fahrten.

A.: Mich würde das gerade nicht bestimmen; aber jeder nach seinem Geschmack!

Ein Bild von der großen Allerwelts-Revue anläßlich der Einweihung des Luftschlosses von Pichelswerder am 31. Februar 1911.



Parade des ersten lenkbaren Luftschiffer-Regiments «Kaiser der Sahara» auf dem Exerzierplatz Wolkenkuckucksheim, 500 Meter über Döberitz.

Aus: «Das Schnauferl», Fliegende Blätter für Sport und Humor.

Die Redaktion hält sich nicht für verantwortlich für den wissenschaftlichen Inhalt der mit Namen versehenen Artikel.

Die Redaktion.

Illustrierte Aëronautische Mitteilungen.

VIII. Jahrgang. März 1904. 3. Heft.

Aëronautik.

Über den Luftwiderstand, welchen bewegte Kugeln erfahren.

Von Prof. Dr. **H. Hergesell.**

Die in folgendem beschriebenen Versuche hatten hauptsächlich den Zweck, das Gesetz zu ermitteln, nach welchem der Luftwiderstand mit der Querschnittsfläche des sich bewegenden Körpers sich ändert. Zu diesem Zweck wurden kugelförmige Körper von verschiedener Größe in einer geschlossenen Halle an einem langen Seile aufgehängt und die Bewegungen des auf diese Weise gebildeten Pendels beobachtet. Als Beobachtungsraum wurde die große Füllhalle des Kgl. preuß. Luftschifferbataillons benutzt. Dieselbe hat eine so bedeutende Größe, daß man die Beeinflussung der Bewegungen durch ihre Wände wohl vernachlässigen kann, außerdem kann dieselbe bei diesen Versuchen geschlossen werden, sodaß störende Luftbewegungen irgend welcher Art bei diesen Versuchen vermieden werden konnten. Als Schwingungskörper wurden mit Luft gefüllte Ballons benutzt und hauptsächlich darauf gesehen, daß deren Querschnittsflächen möglichst verschiedene Größe besaßen. Das vorhandene Material gestattete, mit Ballons zu arbeiten, deren Querschnitte von ungefähr $^3/_4$ m² bis 90 m² anwuchsen. Bei der Diskussion der Bewegungen, die mit Geschwindigkeit von ca. 0,2 bis 2 m/sek. verliefen, wurde angenommen, daß das Luftwiderstandsgesetz von der ersten und zweiten Potenz der Geschwindigkeit abhänge, es wurde demnach der Luftwiderstand R gesetzt:

$$R = q\,(k_1 v^2 + k_2 v).$$

Hier bedeutet k_1 und k_2 Konstanten, die den Luftdichten proportional sind, q ist eine weitere Konstante, die nur vom Querschnitt abhängt, und v die Geschwindigkeit.

Bevor wir an die Beschreibung der eigentlichen Beobachtungen herantreten, ist es notwendig, die Gesetze der Pendelbewegung unter Annahme dieser Luftwiderstandsgesetze abzuleiten.

Die Pendelbewegung in einem wiederstehenden Mittel.

Der Pendelkörper, der bei unsern Untersuchungen in Betracht kommt, besteht aus Massen, die Gewicht besitzen, und aus solchen, die keins haben. Die ersteren sind die festen Teile des Pendelkörpers, die zweiten die mitschwingenden Luftmassen. Bezeichnen wir die wirkenden Kräfte mit P, deren Abstand von der Schwingungsachse mit p, mit ϑ den Winkel, welchen eine fest mit dem Pendel verbundene Ebene mit einer anderen

festen Ebene im Raum (beide Ebenen schneiden sich in der Schwingungsachse) macht, so besteht für die Pendelbewegung die Gleichung

$$1)\ \Sigma\, P \cdot p = -\Sigma\, r^2 \frac{d^2\vartheta}{dt^2} \cdot dm$$

wo die erste Summe sich auf alle wirkenden Kräfte, die zweite auf alle Massenteile des Pendelkörpers bezieht. Die wirkenden Kräfte sind die Gewichte der einzelnen Massenelemente und der Luftwiderstand R. Für die Gewichte ist $p = x$ und $P = g\,dm$. Vom Luftwiderstand wollen wir annehmen, daß er im Schwerpunkt des schwingenden Systems angreift, eine Annahme, die nicht ganz genau ist, doch annähernd mit der Wirklichkeit übereinstimmen dürfte. Folglich ist sein Moment $= R \cdot l$. So wird

$$\Sigma P \cdot p = g\Sigma x \cdot dm - R \cdot l,$$

wo sich die Summe rechts auf alle schweren Teile des Körpers bezieht. Nennen wir das Gewicht der schweren Teile m, so ist $\Sigma x dm = m \cdot x_0$, wenn x_0 die Koordinate des Schwerpunktes ist; es ist $x_0 = l \cdot \sin\vartheta$. So wird

$$\Sigma P \cdot p = g m \cdot l \sin\vartheta - R \cdot l.$$

Auf der rechten Seite der Bewegungsgleichung können wir $\frac{d^2\vartheta}{dt^2}$ vor das Summenzeichen setzen, das sich hier auf sämtliche Massenteile, also auch auf solche, die kein Gewicht haben, bezieht. $\Sigma\, m r^2$ ist dann das Trägheitsmoment des schwingenden Körpers $= \Theta$.

Die Gleichung wird

$$-\frac{d^2\vartheta}{dt^2} = \frac{g \cdot ml}{\Theta} \sin\vartheta - \frac{l}{\Theta} \cdot R.$$

Setzen wir $\vartheta_0 - \vartheta = \varphi$, so erhalten wir

$$\frac{d^2\varphi}{dt^2} = \frac{g \cdot ml}{\Theta} \sin(\vartheta_0 - \varphi) - \frac{l}{\Theta} \cdot R.$$

Wir wollen die Schwingungen so klein voraussetzen, daß wir für $\sin(\vartheta_0 - \varphi)$ den Bogen setzen können. Dann wird unsere Gleichung

$$\frac{d^2\varphi}{dt^2} = \frac{g \cdot m \cdot l}{\Theta} (\vartheta_0 - \varphi) - \frac{lq}{\Theta}(k_1 v^2 + k_2 v).$$

Wir zählen hierbei den Winkel φ von der äußersten Lage, die das Pendel auf der linken Seite hat.

Wir wollen durch die zu entwickelnde Formel die Bewegung des Pendels nur während einer Halbschwingung beschreiben.

Bezeichnen wir mit ω die Winkelgeschwindigkeit des Pendels und führen wir als unabhängige Variable den Winkel φ ein, so erhalten wir leicht:

$$\frac{d\omega^2}{d\varphi} = \frac{2gml}{\Theta}(\vartheta_0 - \varphi) - \frac{2\, l^3 q}{\Theta}\left\{k_1\omega^2 + \frac{k_2}{l}\omega\right\}$$

Setzen wir $\omega^2 = y$, $\alpha = \frac{gml}{\Theta}$, $\beta = \frac{l^3 q k_1}{\Theta}$, $\delta = \frac{l^2 q k_2}{\Theta}$,

so wird die Differentialgleichung: $\frac{dy}{d\varphi} = 2\alpha(\vartheta_0 - \varphi) - 2\beta y - 2\delta\sqrt{y}$.

Diese nichtlineare Differentialgleichung höherer Ordnung ist allgemein schwer zu integrieren; da aber β, δ, φ kleine Größen sind, können wir ein Näherungsverfahren anwenden, das schnell zum Ziele führt.

Nehmen wir zunächst an, daß β und $\delta = 0$ sind, daß also gar kein Luftwiderstand existiert, so ergibt sich als Integral der Differentialgleichung

$$y_0 = \alpha\,\varphi\,(2\vartheta_0 - \varphi).$$

Um einen brauchbaren Wert von y zu finden, können wir diesen Wert y_0 auf der rechten Seite der Differentialgleichung in den Gliedern mit β und δ einsetzen, da wir bei diesem Verfahren lediglich höhere Potenzen von β und δ vernachlässigen, was wir ohnehin tun wollen.[1])

So wird die Gleichung:

$$\frac{dy}{d\varphi} = 2\alpha\,(\vartheta_0 - \varphi)\,d\varphi - 2\alpha\beta\varphi\,(2\vartheta_0 - \varphi) - 2\delta\sqrt{\alpha}\,\sqrt{\varphi\,(2\vartheta_0 - \varphi)}$$

Diese Gleichung ist leicht zu integrieren. Das Integral ist

$$y = \alpha\,(2\vartheta_0 - \varphi)\cdot\varphi - \frac{2}{3}\,\alpha\beta\,\varphi^2\,(3\vartheta_0 - \varphi) - \delta\sqrt{\alpha}\,(\vartheta_0 - \varphi)\,\sqrt{\varphi\,(2\vartheta_0 - \varphi)}$$
$$+\,\delta\,\vartheta_0^2\,\sqrt{\alpha}\,\left\{\arcsin\frac{\vartheta_0 - \varphi}{\vartheta_0} - \frac{\pi}{2}\right\}$$

Die Integrationskonstante ist bereits so bestimmt, daß y oder ω^2 für $\varphi = 0$ selbst Null wird, wie es sein muß.

Da durch die Beobachtungen die Schwingungsweite der Pendel gemessen wurde, so müssen wir diese Größen aus der Formel ableiten. Aus der Natur der hier in Betracht kommenden Bewegung folgt, daß y für einen zweiten Wert 0 wird, der in der Nähe von $2\vartheta_0$ liegen muß. Mit derselben Annäherung wie früher können wir zur Bestimmung dieses Wurzelwertes φ_0 in allen Gliedern mit β und δ für φ_0 $2\vartheta_0$ setzen. Dann ergibt sich folgende Gleichung für die Schwingungsweite φ_0, welche zu der Ausweichung ϑ_0 gehört:

$$0 = \alpha\,(2\vartheta_0 - \varphi_0) - \frac{1}{3}\,\alpha\beta\,\varphi_0^2 - \frac{\pi}{4}\,\delta\sqrt{\alpha}\cdot\varphi_0$$

Für die nächstfolgende Schwingungsweite φ_1 gilt die ähnliche Gleichung:

$$0 = \alpha\,(2\vartheta_1 - \varphi_1) - \frac{1}{3}\,\alpha\beta\,\varphi_1^2 - \frac{\pi}{4}\,\delta\sqrt{\alpha}\;\varphi_1$$

wenn ϑ_1 die nächste Ausweichung nach links bezeichnet.

Da offenbar $\varphi_0 = \vartheta_0 + \vartheta_1$ ist, erhalten wir durch Addition die Gleichung:

$$0 = \alpha\,(\varphi_0 - \varphi_1) - \frac{1}{3}\,\alpha\beta\,(\varphi_2^0 + \varphi_1^2) - \frac{\pi}{4}\,\delta\sqrt{\alpha}\,(\varphi_0 + \varphi_1).$$

Diese Gleichung enthält nur noch Schwingungsweiten und dient zur Bestimmung der Konstanten β und δ, welche den Luftwiderstand festlegen.

Schreiben wir dieselbe in der folgenden Form wiederholt für aufeinanderfolgende Schwingungsweiten:

$$\beta\,(\varphi_2^0 + \varphi_1^2) + \frac{3}{4}\,\pi\,\frac{\delta}{\sqrt{\alpha}}\,(\varphi_0 + \varphi_1) = 3\,(\varphi_0 - \varphi_1)$$

$$\beta\,(\varphi_1^2 + \varphi_2^2) + \frac{3}{4}\,\pi\,\frac{\delta}{\sqrt{\alpha}}\,(\varphi_1 + \varphi_2) = 3\,(\varphi_1 - \varphi_2)$$

. . . .

$$\beta\,(\varphi_{n-2}^2 + \varphi_{n-1}^2) + \frac{3}{4}\,\pi\,\frac{\delta}{\sqrt{\alpha}}\,(\varphi_{n-2} + \varphi_{n-1}) = 3\,(\varphi_{n-2} - \varphi_{n-1})$$

---

[1]) Auf die mathematische Berechtigung dieser Methode, welche sich übrigens bei vielen Probleme der theoretischen Physik mit Vorteil verwenden läßt, kann ich hier nicht eingehen.

und addieren, so ergibt sich die neue Bestimmungsgleichung

$$\beta \left\{ 2\sum_{0}^{n-1} \varphi_K^2 - \varphi_0^2 - \varphi_{n-1}^2 \right\} + \frac{3}{4} \pi \frac{\delta}{\sqrt{\alpha}} \left\{ 2\sum_{0}^{n-1} \varphi_K - \varphi_0 - \varphi_{n-1} \right\} = 3 (\varphi_0 - \varphi_{n-1})$$

Diese Gleichung wird besonders dann zu verwenden sein, wenn die Differenz zweier aufeinanderfolgenden Schwingungen klein und deswegen der Genauigkeitsgrad der Beobachtungen herabsinkt.

Führen wir für β, δ und α ihre Werte ein, so erhalten wir zur Bestimmung von k_1 und k_2 die Gleichung:

$$k_1 + a\, k_2 = b$$

$$\text{wo } a = \frac{3}{4} \pi \sqrt{\frac{\Theta}{gml}} \frac{2\sum_{0}^{n-1} \varphi_K - \varphi_0 - \varphi_{n-1}}{2\sum_{0}^{n-1} \varphi_K^2 - \varphi_0^2 - \varphi_{n-1}^2}$$

$$\text{und } b = \frac{\Theta}{l^3 q} \frac{3 (\varphi_0 - \varphi_{n-1})}{2\sum_{0}^{n-1} \varphi_K^2 - \varphi_0^2 - \varphi_{n-1}^2} \text{ ist.}$$

Um ein Urteil darüber zu erhalten, welche Geschwindigkeit bei der Pendelbewegung zu verwerten ist, wollen wir die Maximalgeschwindigkeit berechnen.

Dieselbe ergibt sich mit genügender Genauigkeit, wenn wir in der Formel für y $\varphi = \vartheta_0$ setzen und die Glieder mit β und δ vernachlässigen:

$$\omega_m = \vartheta_0 \sqrt{\alpha} = \frac{\varphi_0}{2} \sqrt{\alpha}$$

Bei der Berechnung der Schwingungsdauer brauchen wir ebenfalls nicht auf den Luftwiderstand Rücksicht zu nehmen, da bei der Integration, die von 0 bis $2\vartheta_0$ zu gehen hat, die Glieder β und δ unendlich klein höherer Ordnung werden.

Aus

$$\frac{d\varphi}{dt} = \sqrt{\alpha\,(2\vartheta_0 - \varphi) \cdot \varphi + \epsilon f(\varphi)}$$

ist dieses durch Rechnung leicht zu beweisen. Wir unterdrücken diese Ausführungen und geben sofort die Formel für die Dauer einer halben Schwingung:

$$T = \pi \sqrt{\frac{1}{\alpha}} = \pi \sqrt{\frac{\Theta}{g \cdot ml}}$$

Die Formeln, die wir zur Bestimmung des Luftwiderstandes notwendig haben, erhalten folgende Form: Es ist

$$R = q\,(k_1\, v^2 + k_2 \cdot v)$$

k_1 und k_2 werden durch die Gleichung bestimmt:

$$k_1 + a\, k_2 = b, \text{ wo}$$

$$a = \frac{3}{4} \pi \frac{T}{l} \frac{2\sum_{0}^{n-1} \varphi_K - \varphi_0 - \varphi_{n-1}}{2\sum_{0}^{n-1} \varphi_K^2 - \varphi_0^2 - \varphi_{n-1}^2} \text{ und}$$

$$b = \frac{\Theta}{l^3 \cdot q} \frac{3(\varphi_0 - \varphi_{n-1})}{2\sum_0^{n-1} \varphi_K^2 - \varphi_0^2 - \varphi_{n-1}^2} \text{ ist.}$$

Die Schwingungsdauer T ist $= \pi \sqrt{\frac{\Theta}{g \cdot ml}}$, die bei der Schwingung mit der Weite φ_K auftretende Maximalgeschwindigkeit ist $= \frac{\pi}{2} \frac{\varphi_K}{T}$.

Die Beobachtungen und ihre Ergebnisse.

Die Beobachtungen fanden in der Weise statt, daß jeder Ballon, nachdem er in seinen Dimensionen und Gewichten genau gemessen worden war, an einer langen Schnur an der Decke der Halle aufgehängt wurde.[1]) Dann wurde demselben durch Anziehen einer seitlich befestigten Schnur eine bestimmte Ausweichung aus der vertikalen Lage gegeben. Um jegliche Erschütterung zu vermeiden, wurde diese Schnur durchgebrannt und die Pendelungen begannen. Die Amplituden wurden durch ein kleines nahezu gewichtloses Lot gemessen, das vom untern Pol des Ballons herabhing, und dessen Ruhelage rechts und links durch einen Kreidepunkt auf dem Boden bezeichnet wurde. Außer den Amplituden wurde noch die Schwingungsdauer gemessen, eine Messung, die hauptsächlich den Zweck hatte, die Trägheitsmomente der schwingenden Pendel zu bestimmen. Wir geben im folgenden die mit den einzelnen Ballons erhaltenen Resultate. Die Ballons sind ihrer Größe nach geordnet, der kleinste beginnt. Leider reichte die mir zur Verfügung stehende Zeit nicht aus, um die Geschwindigkeiten durch Veränderung der Gewichte stärker zu variieren.

I.

Kleiner Ballon aus gummiertem Baumwollenstoff.

Polumfang	3,10	m
Äquatorumfang	3,07	„
Hieraus der Durchmesser	0,984	„
Querschnitt	0,760	m²
Gewicht m	1,1	kg
„ mit Aufhängeschnur	1,3	„
Abstand des untern Ballonpols vom Aufhängepunkt	19,4	m
Abstand des Schwerpunkts vom Aufhängepunkt	18,0	„
Dauer einer Schwingung	5,65	Sek.

Mit diesen Angaben finden wir das Trägheitsmoment:

$$\Theta = \frac{T^2}{\pi^2} gml = 693.$$

Es wurden zwei Beobachtungsreihen angestellt, bei der ersten betrug die anfängliche Entfernung aus der vertikalen Lage 3,86 m, bei der zweiten 3,89 m. Jedesmal wurden zwanzig Schwingungen gemessen. Die Schwingungsdauer schwankte zwischen 11,3 und 11,5 Sek. für eine ganze Schwingung.

[1]) Herr Oberleutnant de le Roi vom Luftschifferbataillon war so liebenswürdig, nachträglich noch einmal die Gewichte sämtlicher Ballons auf der Wage zu bestimmen.

Die folgende Tabelle enthält die direkt gemessenen Schwingungsweiten y_K. Es sind dieses die Sehnen, die zu dem Winkel φ gehören, wenn der Radius L gleich dem Abstand des untern Ballonpols vom Aufhängepunkt ist. Bei diesen Schwingungen war $L = 19{,}4$ m. Die Beobachtungen wurden zu je fünf zusammengesetzt und mit Hilfe der Formel I die Konstanten a und b berechnet. Die folgende Tabelle enthält die direkten Beobachtungen und die aus ihr folgenden Gleichungen; außerdem sind für einzelne Amplituden die Maximalgeschwindigkeiten angegeben.

Erste Beobachtungsreihe.

	y	v_m		y		v_m
1.	7,02	1,95	11.	1,71		0,47
2.	5,45		12.	1,58		
3.	4,34		13.	1,45		
4.	3,69		14.	1,35		
5.	3,14		15.	1,27		0,35
6.	2,78	0,77	16.	1,17		
7.	2,45		17.	1,11		
8.	2,20		18.	1,03		
9.	2,00		19.	0,95	0,05	
10.	1,85		20.	0,90		0,25

Zweite Beobachtungreihe.

	y	v_m		y	v_m
1.	6,79	1,9	11.	1,72	0,44
2.	5,27		12.	1,60	
3.	4,29		13.	1,50	
4.	3,63		14.	1,40	
5.	3,18		15.	1,32	
6.	2,82	0.78	16.	1,27	0,35
7.	2,49		17.	1,19	
8.	2,24		18.	1,12	
9.	2,07		19.	1,07	
10.	1,89		20.	1,02	0,28

Reihe 1 ergibt folgende Gleichungen:

$$k_1 + 0{,}93\ k_2 = 0{,}193 \qquad k_1 + 3{,}10\ k_2 = 0{,}220$$
$$k_2 + 2{,}13\ k_2 = 0{,}209 \qquad k_1 + 4{,}30\ k_2 = 0{,}285$$

Die Methode der kleinsten Quadrate ergibt:

$$k_1 = 0{,}145 \qquad k_2 = 0{,}0220.$$

Reihe 2 führt zu folgenden Gleichungen:

$$k_1 + 0{,}95\ k_2 = 0{,}187 \qquad k_1 + 2{,}98\ k_2 = 0{,}197$$
$$k_1 + 1{,}97\ k_2 = 0{,}198 \qquad k_1 + 4{,}04\ k_2 = 0{,}223$$
$$k_1 = 0{,}179 \qquad k_2 = 0{,}0104.$$

Das Mittel aus beiden Bestimmungen ist:

$$k_1 = 0{,}160 \qquad k_2 = 0{,}0162.$$
$$R = q\ (0{,}160 \cdot v^2 + 0{,}0162\ v).$$

Bei diesen Pendelbewegungen ging die Maximalgeschwindigkeit von 2 m auf 0,3 m herab.

II.

Etwas größerer Ballon aus gummiertem Stoff. Der Ballon hatte nicht genau Kugelform, sondern war etwas abgeplattet.

Horizontaldurchmesser	3,40	m
Vertikaldurchmesser	3,11	»
Querschnitt Q	8,3	m^2
Gewicht m	7,3	kg
Länge vom untern Pol bis zum Aufhängepunkt	19,1	m
Abstand des Schwerpunkts vom Aufhängepunkt	17,0	»
Dauer einer Halbschwingung	10,4	Sek.
Trägheitsmoment Θ	12 434.	

Es wurde nur eine Serie von Schwingungen beobachtet, da der Ballon wegen Verwendung zu anderen Zwecken nur kurze Zeit zur Verfügung stand.

	y	v_m		y	v_m		y	v_m		y	v_m
1.	7,18	1,08	11.	3,64	0,55	21.	2,29	0,35	31.	1,47	
2.	6,51		12.	3,45		22.	2,20		32.	1,41	
3.	6,08		13.	3,28		23.	2,09		33.	1,39	0,21
4.	5,63		14.	3,12		24.	1,97		34.	1,30	
5.	5,21		15.	2,95		25.	1,90		35.	1,28	
6.	4,85	0,73	16.	2,84	0,43	26.	1,82		36.	1,18	
7.	4,53		17.	2,73		27.	1,76	0,27	37.	1,13	
8.	4,29		18.	2,63		28.	1,66		38.	1,08	
9.	4,04		19.	2,51		29.	1,60		39.	1,09	0,16
10.	3,84		20.	2,42		30.	1,51				

Aus je 5 aufeinanderfolgenden Schwingungen wurden wieder die Werte für a und b berechnet. Es ergaben sich so folgende Gleichungen:

$k_1 + 1,42\ k_2 = 0,114$ | $k_1 + 3,94\ k_2 = 0,193$
$k_1 + 2,02\ k_2 = 0,118$ | $k_1 + 5,19\ k_2 = 0,234$
$k_1 + 2,70\ k_2 = 0,139$ | $k_1 + 6,41\ k_2 = 0,219$
$k_1 + 3,34\ k_2 = 0,134$ | $k_1 + 7,65\ k_2 = 0,191$

Die Methode der kleinsten Quadrate liefert:

$$k_1 = 0,0925. \qquad k_2 = 0,0184.$$

Demgemäß:

$$R = q\ (0,0925\ v^2 + 0,0184\ v).$$

Die Maximalgeschwindigkeit nahm von 1 m bis auf 0,2 m ab.

III.

Ballon aus gefirnißtem Stoff.

Horizontaldurchmesser	3,63 m
Vertikaldurchmesser	3,95 »
Querschnitt Q	11,9 m^2
Gewicht m	11,4 kg
Länge vom untern Ballonpol bis zum Aufhängepunkt	19,04 m
Abstand des Schwerpunkts vom Aufhängepunkt	16,0 »
Schwingungsdauer	8,85 Sek.
Trägheitsmoment Θ	14041.

Hier wurden wieder zwei Beobachtungsreihen angestellt, bei der ersten betrug die anfängliche Entfernung aus der Ruhelage 3,96 m, bei der zweiten 3,89 m.

Erste Reihe.

	y	v_m		y	v_m		y	v_m
1.	7,61	1,37	8.	5,26		15.	3,98	
2.	7,07		9.	5,06		16.	3,86	
3.	6,66		10.	4,83		17.	3,73	
4.	6,31		11.	4,63		18.	3,61	
5.	5,97		12.	4,45	1,03	19.	3,46	
6.	5,71		13.	4,29		20.	3,36	0,61
7.	5,46		14.	4,13				

Zweite Reihe.

	y	v_m		y	v_m		y	v_m
1.	7,01	4,27	11.	4,45		21.	3,28	
2.	6,67		12.	4,32		22.	3,09	
3.	6,34		13.	4,17		23.	3,04	
4.	6,03		14.	4,02	0,73	24.	2,95	
5.	5,79		15.	3,92		25.	2,85	
6.	5,50		16.	3,78		26.	2,79	
7.	5,27	0,95	17.	3,69		27.	2,73	
8.	5,03		18.	3,57		28.	2,66	
9.	4,80		19.	3,47		29.	2,60	0,48
10.	4,67		20.	3,37	0,61			

Gleichungen. I. Reihe.

$k_1 + 1{,}17\ k_2 = 0{,}0793$ | $k_1 + 1{,}84\ k_2 = 0{,}0776$

$k_1 + 1{,}50\ k_2 = 0{,}0699$ | $k_1 + 2{,}19\ k_2 = 0{,}0876$

Hieraus:

$$k_1 = 0{,}0639. \qquad k_2 = 0{,}00865.$$

Demgemäß:

$$R = q\ (0{,}0639\ v^2 + 0{,}00865\ v).$$

Gleichungen. II. Reihe.

$k_1 + 1{,}23\ k_2 = 0{,}0664$ | $k_1 + 2{,}22\ k_2 = 0{,}0711$

$k_1 + 1{,}65\ k_2 = 0{,}0717$ | $k_1 + 2{,}55\ k_2 = 0{,}0752$

$k_1 + 1{,}91\ k_2 = 0{,}0664$ | $k_1 + 2{,}89\ k_2 = 0{,}0741$

Hieraus:

$$k_1 = 0{,}0598. \qquad k_2 = 0{,}0127.$$

Demgemäß:

$$R = q\ (0{,}0598\ v^2 + 0{,}0127\ v).$$

Bildet man aus beiden Reihen das Mittel, so ergibt sich:

$$k_1 = 0{,}0618. \qquad k_2 = 0{,}0095.$$

$$R = q\ (0{,}0618\ v^2 + 0{,}0095\ v).$$

Hier sank die Maximalgeschwindigkeit von 1,4 m auf 0,5 m.

IV.

Großer Fahrballon «Falke». Ballon aus gummiertem Stoff.

Durchmesser	10,18	m
Querschnitt Q	90	m^2
Gewicht m	129	kg
Länge vom untern Pol bis zum Aufhängepunkt	19,2	m
Entfernung des Schwerpunkts vom Aufhängepunkt	16,0	»
Schwingungsdauer T	11,75	Sek.
Trägheitsmoment Θ	265 000.	

Mit diesem Ballon wurde nur eine Beobachtungsreihe angestellt, um den Ballon durch die Aufhängung an den Füllansatzleinen nicht zu sehr zu beanspruchen. Die anfängliche Entfernung aus der Ruhelage betrug 4,05 m.

	y	v_m		y	v_m		y	v_m		y	v_m
1.	7,43	1,03	16.	5,47		31.	4,33	0,60	46.	3,52	0,49
2.	7,22		17.	5,40		32.	4,28		47.	3,47	
3.	6,93		18.	5,30		33.	4,20		48.	3,41	
4.	6,79		19.	5,22		34.	4,15		49.	3,36	
5.	6,65		20.	5,16		35.	4,09		50.	3,30	
6.	6,53		21.	5,09		36.	4,02		51.	3,24	
7.	6,42		22.	5,02		37.	3,96		52.	3,21	
8.	6,29	0,87	23.	4,90	0,68	38.	3,90	0,54	53.	3,16	0,44
9.	6,18		24.	4,83		39.	3,84		54.	3,13	
10.	6,06		25.	4,77		40.	3,80		55.	3,10	
11.	5,97		26.	4,70		41.	3,75		56.	3,07	
12.	5,79		27.	4,65		42.	3,70		57.	3,03	
13.	5,70		28.	4,58		43.	3,65		58.	2,98	
14.	5,62		29.	4,52		44.	3,60		59.	2,95	0,41
15.	5,53	0,77	30.	4,39		45.	3,56				

Diese Reihe ergibt folgendes Gleichungssystem:

$k_1 + 1{,}53\ k_2 = 0{,}0877$	634	$k_1 + 2{,}50\ k_2 = 0{,}0724$	772
$k_1 + 1{,}75\ k_2 = 0{,}0674$	665	$k_1 + 2{,}68\ k_2 = 0{,}0874$	797
$k_1 + 1{,}85\ k_2 = 0{,}0576$	679	$k_1 + 2{,}91\ k_2 = 0{,}0795$	848
$k_1 + 1{,}98\ k_2 = 0{,}0589$	698	$k_1 + 3{,}09\ k_2 = 0{,}0918$	855
$k_1 + 2{,}14\ k_2 = 0{,}0727$	720	$k_1 + 3{,}35\ k_2 = 0{,}0914$	892
$k_1 + 2{,}30\ k_2 = 0{,}0636$	744	$k_1 + 3{,}61\ k_2 = 0{,}0917$	929

Wir erhalten:

$$k_1 = 0{,}0417. \qquad k_2 = 0{,}0142.$$

Demgemäß:

$$R = q\ (0{,}0417\ v^2 + 0{,}0142\ v).$$

Die Maximalgeschwindigkeit fiel von 1 m auf 0,5 m.

Zusammenfassung.

Stellen wir die 4 Formeln zusammen, so ergibt sich für den Luftwiderstand in mechanischem Maße:

Ballon I: $R = q\ (0{,}160\ v^2 + 0{,}0162\ v)$
» II: $R = q\ (0{,}0925\ v^2 + 0{,}018\ v)$
» III: $R = q\ (0{,}0618\ v^2 + 0{,}0095\ v)$
» IV: $R = q\ (0{,}0416\ v^2 + 0{,}014\ v)$.

Wollen wir hieraus den Luftwiderstand in Kilogramm finden, so müssen wir mit $g = 9{,}81$ dividieren. Zunächst ist zu konstatieren, daß der Widerstand nicht proportional dem Querschnitt der einzelnen Ballons ist. Wäre dieses der Fall, so müßten die Konstanten k_1 und k_2 für alle Ballons denselben Wert haben. Für k_1 ist dieses auch nicht annähernd der Fall. k_2 hat einen mehr konstanten Wert.

Aus unsern Formeln tritt das Gesetz hervor, daß der Luftwiderstand um so geringer ist, je größer der Querschnitt des sich bewegenden Ballons ist. Vergleichen wir zunächst die gefundenen Konstanten mit den Ergebnissen früherer Experimentatoren.

v. Lössl beschäftigt sich in seinem Buche: «Die Luftwiderstandsgesetze» Wien 1896 auch mit dem Widerstand der Kugeln. Mit Hilfe seines Rundlauf-

apparats bestimmte er die Widerstandskonstante des Luftwiderstandsgesetzes, das denselben proportional dem Quadrat der Geschwindigkeit setzt. Er findet für R die Formel:

$$R = v^2 \cdot \frac{q}{3} \cdot \frac{\gamma}{g}.$$ Diese Gleichung gibt R in kg.

Wollen wir unsere Formeln mit dem Lösslschen Ausdruck vergleichen, so müssen wir diesen mit g multiplizieren.

Also $$R^1 = \frac{q}{3} v^2 \cdot \gamma.$$

γ war für Berlin ungefähr 1,28.

Wir erhalten demgemäß

$$R^1 = q \cdot 0{,}43\, v^2.$$

Wir sehen, daß die Lösslsche Formel viel größere Werte für den Luftwiderstand gibt.

Doch ist zu bemerken, daß Lössl mit sehr kleinen Halbkugeln arbeitet, q war nur 0,02 m².

Auch der Umstand, daß der bewegte Körper eine Halbkugel ist, deren Rundung sich gegen die Luft bewegt, kommt in Betracht. Lössl gibt an, daß der Koeffizient für eine Vollkugel aus dem obigen Ausdruck erhalten wird, wenn wir ihn mit 0,98 multiplizieren. Das würde als Widerstandskoeffizient 0,42 ergeben, also ebenfalls bedeutend größer als die von uns gefundenen Werte. Die Geschwindigkeiten, mit welchen Lössl arbeitete, betrugen ungefähr ½ m in der Sekunde.

Der Italiener Canovetti[1]) hat eine Reihe sehr sorgfältiger Versuche unternommen, um den Luftwiderstand zu messen. Seine Methode besteht im wesentlichen darin, daß er die Fläche an einem gespannten Draht aus ziemlicher Höhe vermittelst eines Wagens herabgleiten läßt und die hierbei erzielten Geschwindigkeiten mißt. Er hat mit Körpern verschiedenster Form experimentiert. Uns interessieren hier nur die Versuche mit Kugeln, bezw. Halbkugeln. Seine Halbkugeln hatten einen Querschnitt von 0,07 m², waren also etwas größer als die Lösslschen, aber immer noch bedeutend kleiner als die von uns verwandten Kugeln.

Canovetti fand die Formel

$$R^1 = q \cdot 0{,}21\, v^2.$$

Dieser Wert ist für die Vollkugeln wegen des Nachschubs noch etwas zu verkleinern: etwa auf 0,19. Canovetti arbeitet mit großer Geschwindigkeit bis zu 20 m. Die Canovettische Zahl für eine etwas größere Kugel nähert sich bereits dem von uns gefundenen Wert des Koeffizienten für den kleinsten Ballon, der einen Querschnitt von 0,76 m² hatte.

Sowohl die v. Lösslschen als die Canovettischen Zahlen bestätigen demnach den von uns gefundenen Satz, daß der Luftwiderstand mit zunehmendem Querschnitt abnimmt.

Diese Tatsache ist von großer praktischer Bedeutung. Es ist anzunehmen, daß sie nicht nur für Kugelballons, sondern auch für Körper anderer

1) Bulletin de la société d'Encouragement Paris, 1903 p. 166.

Gestalt gilt. Für lenkbare Luftschiffe berechnet man gewöhnlich den Widerstand nach den Lösslschen Formeln. Diese Rechnungen ergeben nach unsern Messungen viel zu große Werte, wie ein von Lössl selbst angeführtes Beispiel erweisen mag.

Lössl berechnet den Luftwiderstand, den ein großer Kugelballon von 20 m Durchmesser bei 5 m Geschwindigkeit erfährt, nach seinen Experimenten mit sehr kleinen Kugeln zu 262 kg.

Aus unsern Formeln würde, wenn wir die Konstante des größten Ballons anwenden, 34,7 kg, also nur etwa der siebente Teil folgen. Welche Wichtigkeit diese Erkenntnis für die Geschwindigkeitsfrage lenkbarer Luftschiffer besitzt, ist in die Augen springend.

Die von uns dargelegte Tatsache, daß der Luftwiderstand mit dem Querschnitt abnehme, die übrigens bereits von andern Autoren, wie Dines, Graf Zepplin[1]) usw., vermutet worden ist, während sie von andern, wie von Lößl auf Grund von Experimenten geleugnet wurde, ist streng nur für bewegte Kugeln bewiesen; die von uns bestimmten Koeffizienten haben zunächst nur für solche Körper innerhalb der verwandten Geschwindigkeitswerte Gültigkeit. Ohne Zweifel dürfte aber durch die oben beschriebenen Experimente gezeigt sein, daß die Luftwiderstandsgesetze, die man durch die Bewegung kleiner Körper gefunden hat, nicht ohne weiteres auf große Körperformen übertragbar sind. Die Luftwiderstandsgesetze, die für Luftschiffe usw. gelten sollen, müssen durch Versuche mit Körpern von gleichwertigen Dimensionen abgeleitet sein.

Internationale Kommission für wissenschaftliche Luftschiffahrt.

Übersicht über die Beteiligung an den internationalen Aufstiegen im Nov. u. Dez. 1903.

5. November.

Trappes. Papierballon 16000 m.

Itteville. Papierballon 11200 m.

Guadalajara. (Militär-Luftschiffer-Abteilung.) Bemannte Fahrt 4000 m.

Rom. (Meteorologisches Institut.) Bemannte Fahrt 3200 m. Drachenballon gefesselt 2800 m; nach dem Bruch des Haltungstaues 4780 m.

Zürich. (Zentralanstalt.) Gummiballon 13000 m.

Straßburg. (Meteorologisches Institut.) Gummiballon am 5. und 6. November. Beide noch nicht gefunden. — Bodensee Drachenaufstiege 1540 m. — (Oberrheinischer Verein.) Bemannte Fahrt. Gleich nach Abfahrt zum Landen genötigt.

Barmen. (Niederrheinischer Verein.) Bemannte Fahrt 1550 m.

Hamburg. (Seewarte.) Drachenaufstiege 2800 m.

München. (Zentralanstalt.) Gummiballon-Tandem; keine Höhenangabe.

Berlin. (Aëronautisches Observatorium.) Drachenaufstiege 2700 m. Bemannte Fahrt 7180 m. Gummiballon; keine Registrierungen. — (Luftschiffer-Bataillon.) Bemannte Fahrt 1850 m.

Wien. (Zentralanstalt.) Bemannte Fahrt 3100 m. Registrierballon 7840 m. — (Aëroklub.) Bemannte Fahrt 5750 m.

[1]) Ztschrft. d. Vereins deutscher Ingenieure Bd. XXXIX. Ber. 1895. Ztschrft. f. Luftschiffahrt und Physik d. Atmospäre, 1896.

Pawlowsk. Drachenaufstiege 4000 m. Registrierballon noch nicht gefunden.

Torbino. (Privatobservatorium des Herrn Ingenieur N. Demtschinsky [L = 33° 15, E. v. G. B = 58° 38'] Waldaigeb.) Drachenaufstiege 1180 m. Diese Drachenstation wird um ihrer nördlichen Lage willen neben Pawlowsk von besonderem Interesse sein.

Kasan. Drachenaufstiege durch Unfall verhindert.

Blue Hill. (Observatorium von L. Rotch.) Drachenaufstiege 1410 m.

Wetterlage. Ein Gebiet hohen Luftdrucks bedeckt die britischen Inseln und Mitteleuropa; über Lappland liegt eine ausgedehnte Depression.

3. Dezember.

Trappes. Ballon-sonde 14800 m.

Itteville. Ballon-sonde 10800 m.

Guadalajara. (Militär-Luftschiffer-Abteilung.) Drachenballon 1300 m.

Rom. Bemannte Fahrt 1400 m. Drachenballon 730 m; nach dem Bruch des Haltungstaues 2910 m.

Zürich. (Zentralanstalt.) Gummiballon-Tandem 17000 m.

Straßburg. (Meteorologisches Institut.) Bemannte Nachtfahrt 2000 m; mußte vorzeitig abgebrochen werden, um nicht die französische Festung Belfort zu überfliegen. Gummiballon 8000 m. — Drachenaufstiege auf dem Bodensee 1700 m.

Barmen. (Niederrheinischer Verein.) Bemannte Fahrt 1690 m.

Hamburg. (Seewarte.) Drachenaufstiege 2140 m.

München. (Zentralanstalt.) Gummiballon-Tandem: Registrierung verwischt.

Berlin. (Aëronautisches Observatorium.) Drachenaufstiege 1810 m. Gummiballon; Kurve nicht verwendbar. Keine bemannte Fahrt. — (Luftschiffer-Bataillon.) Bemannte Fahrt 2200 m.

Wien. Registrierballon 5900 m. Bemannte Fahrt 2912.

Pawlowsk. Drachenaufstiege 2720 m. Registrierballon, nicht wieder gefunden.

Torbino. (Privatobservatorium.) Drachenaufstiege 1500 m.

Kasan. (Meteorologisches Observatorium. Professor Dr. Uljanin.) Drachenaufstieg 500 m.

Blue Hill. (Observatorium von L. Rotch.) Drachenaufstiege 1520 m.

Die **Wetterlage** hat sich vom 2. auf den 3. Dezember rasch umgestaltet. Im Norden der britischen Inseln ist eine tiefe Depression erschienen; eine Zone hohen Luftdrucks zieht sich längs über den Kontinent. Über dem Mittelmeergebiet liegt eine an Intensität schwankende Depression.

Nachtrag.

Straßburg. (Meteorologisches Institut.) Drachenballon- und Drachenaufstiege auf dem Bodensee an den internationalen Terminen des August 1730 m, September 2400 m, Oktober 2400 m.



Aëronautische Photographie, Hilfswissenschaften und Instrumente.

Über österreichische Versuche, Drachenphotogramme zu erhalten und kartographisch zu verwerten, und deren bisherige Resultate.

Von k. u. k. Hauptmann und Kapitän langer Fahrt **Theodor Scheimpflug** in Wien.

Der Aufsatz des russischen Ingenieurs Herrn R. Thiele in Moskau im letzterschienenen Jahrbuch für Photographie und Reproduktionstechnik: «Über präzise Aufnahmen von Plänen der Niederungen großer Flüsse, ihrer

Mündungen und Deltas mit Hilfe der Photographie und Drachenphotographie», veranlaßt mich, über analoge Versuche mit ähnlichen Zielen zu berichten, welche in Wien schon seit einer Reihe von Jahren im Zuge sind und deren Resultate ohne das Erscheinen des oberwähnten Aufsatzes erst nach völligem erfolgreichen Abschluß dieser Versuchsreihe publiziert worden wären.

Meine Versuche bezwecken, ebenso wie jene Herrn Thieles, geodätisch brauchbare Drachenphotogramme zu erreichen und zu verwerten.

Anfänglich plante ich die Auswertung von Photogrammen, die von hohen Standpunkten aus aufgenommen waren; bei Weiterführung der Versuche kam ich aber bald zur Erkenntnis, daß die Verarbeitung von Bildern, die mit vertikaler oder nur wenig geneigter Platte aufgenommen sind, in Horizontalprojektionen auf diesem Wege nicht rationell sei.

Fig. 1.

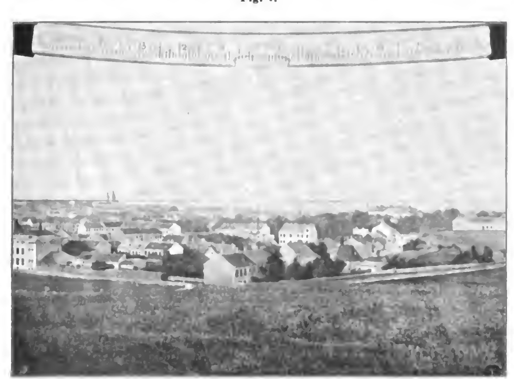


Fig. 1. – **Landschaftsbild, den Abdruck einer mitphotographierten Libelle zeigend.**

Dagegen war es klar, daß die schiefe Transformation von hohem Werte zur rationellen Verwertung vom Schiffe aus aufgenommener Photogramme, sowie von Ballon- und Drachenphotogrammen sein müsse.

Hierzu ist zweierlei nötig:

1. Mittel, um die Lage der Bilder im Raume im Moment der Aufnahme zu bestimmen, und

2. Apparate, welche die schiefe Transformation der Bilder mit genügender Genauigkeit ermöglichen.

Ad 1. Das Orientieren der Bilder im Raume dachte ich mir durch Mitphotographieren von Libellen erfolgend, welche durch Dämpfung aperiodisch gemacht sind. Ich konstruierte zu diesem Zwecke eigene flachgedrückte Libellen, die derart in meine Apparate eingebaut wurden, daß sie

im Moment der Aufnahme an der Platte anliegen und sich samt der Blase scharf mit abbilden (Fig. 1).

Fig. 2 zeigt die Anordnung dieser Libellen in einem Apparat für photographische Küstenaufnahmen zur See im Vorbeifahren, welcher von der Firma Lechner (Wilh. Müller) in Wien nach meinen Angaben gebaut wurde.

Fig. 3 ihre Anordnung in einem Apparat für Aufnahmen von Drachen oder Ballons aus.

Fig. 2. Fig. 3.



Fig. 2. — **Dreifacher Panorama-Apparat für Küsten-Aufnahmen im Vorbeifahren.**
Fig. 3. — **Siebenfacher Drachen-Apparat für Vogelperspektiven mit aufgesetztem Libellenkasten.**

Die Ähnlichkeit dieses Apparates mit dem Thieleschen Apparat fällt sofort auf, was durch die Gleichheit der Aufgabe, die er zu lösen hat, und der Mittel, die dazu zur Verfügung stehen, leicht erklärlich ist; mein Apparat unterscheidet sich aber vom Thieleschen Apparat dadurch, daß die Objektive konvergieren, während sie bei Thiele divergieren, was zwar eine Einbuße an Gesichtsfeld, aber bloß im Bereiche des schwer verwertbaren Horizontes bedeutet, dagegen einen bedeutenden Gewinn an Gewicht und Volumen, was daraus erhellt, daß Herrn Thieles Apparat Nr. 1 20 kg, Apparat Nr. 2 6 kg wiegen, während mein Apparat, der nach meinen An-

gaben in der ersten Hälfte des Jahres 1901 von Herrn R. A. Goldmann gebaut wurde, inklusive elektrischer Einrichtung, Libellen und Platten mit Libellenaufsatz 4½ kg, ohne Libellenaufsatz 3½ kg wiegt und bei einer Plattengröße von 9×12 bloß 50 cm äußersten Durchmesser hat.

Ad 2. Um die schiefe Transformation der Bilder zu ermöglichen, baute ich die bereits auf der Naturforscherversammlung in Braunschweig 1897 in den ersten Umrissen angedeutete Theorie der schiefen Abbildung vollständig aus und konstruierte im Jahre 1901 und 1902 Apparate hierzu, die bei der Firma R. A. Goldmann in Wien gebaut wurden und tadellos funktionieren.

Damit war die Frage der Verwertung der von Bord aus, resp. vom Ballon oder Drachen aus aufgenommenen Bilder erledigt.

Betreffend photogrammetrische Küstenaufnahmen vom Schiffe aus im Vorbeifahren, d. h. eine durch Anwendung der Photogrammetrie verbesserte sog. «running survey» habe ich in einem in den Mitteillungen aus dem Gebiete des Seewesens vom Jahre 1898 erschienenen Aufsatze das Nötige gebracht.

Es gelang mir jedoch nicht, so viel Interesse für die Sache zu erregen, daß es in Österreich versucht worden wäre.

Dagegen hat Herr A. G. Nathorst-Stockholm im Jahre 1899 vom Schiffe aus eine fliegende, d. h. eine sogenannte running survey mit photographischen Aufnahmen des Kaiser Franz Josefs-Fjords und des König Oskar-Fjords in Nordost-Grönland nach Gesichtspunkten mit großem Erfolge durchgeführt, die sich mit den in oberwähntem Aufsatz ausgesprochenen nahezu vollkommen decken.

Während so das Projekt der photogrammetrischen Küstenaufnahme notgedrungenerweise liegen blieb und auf günstigere Zeiten verschoben werden mußte, glaubte ich die Frage der Aufnahmen vom Ballon oder Drachen aus mit eigenen Mitteln fördern zu können. Nach kurzer Orientierung entschied ich mich für die vorzugsweise Verwendung von Drachen für meine Zwecke, und zwar aus folgenden Gründen:

Eine Fesselballoneinrichtung schien mir zu kostspielig und zu schwerfällig für Vermessungszwecke zu sein, besonders im Gebirge.

Auch muß ein Fesselballon schon sehr groß sein, wenn er einen photographischen Apparat mit der nötigen Ruhe in 800—1000 m Höhe heben soll, namentlich bei Wind, mit dem doch meistens zu rechnen ist.

Zuerst versuchte ich es mit Nikeldrachen und experimentierte im Vereine mit dem Erfinder derselben, Herrn k. u. k. Offizial Nikel, über ein Jahr, Ende 1900 und 1901 mit solchen.

Selbe funktionierten auch sehr gut, machten sich prächtig in der Luft, waren stabil und relativ ruhig, und brachten wir wiederholt mit diesen Drachen den photographischen Apparat, sowie meteorologische Registrier-Apparate in große Höhen, sowie auch wieder ganz und heil zurück.

Doch war es nicht möglich, trotz Aufwandes großer Mühe und vielen

Geldes über einen gewissen toten Punkt hinauszukommen. Da nämlich diese Drachen sich nahezu nur nach zwei Dimensionen erstrecken, d. h. sehr flach sind, nehmen sie nicht nur sehr viel Raum ein, sondern sind auch sehr schwer genügend zu versteifen.

Ich wandte mich infolgedessen den Hargravedrachen zu, die ich auf dem Kongreß für wissenschaftliche Luftschiffahrt in Berlin 1902 zuerst in natura kennen gelernt hatte. Doch auch diese Drachen haben ihre Eigenheiten; sie arbeiten viel härter als die Nikeldrachen; ihre Festigkeit ist eine weitaus genügende; die Gefahr einer Deformation oder eines Bruches in der Luft ist so gut wie nicht vorhanden. Dagegen ist es schwer, sich bei diesen Drachen vor Havarien durch Abreißen des Haltedrahtes zu schützen.

Der elastische Zügel mildert zwar diesen Nachteil, behebt ihn aber nicht so weit, daß man vor Unfällen gefeit wäre. Außerdem tragen sie zwar mehr und erreichen viel bessere Winkel als die Nikeldrachen, sind aber in Wirbeln weniger stabil. Eine Lösung dieser Schwierigkeiten brachte mir erst der Übergang zu den **Marvindrachen.**

Bei gleicher Festigkeit wie die Hargravedrachen arbeiten diese viel weicher, stehen bedeutend ruhiger und sind ungleich stabiler.

Sie erreichen dabei sehr große Steigwinkel, die höchsten, die ich kenne. Sie vereinigen die Festigkeit, Leichtigkeit und Steigkraft der Hargravedrachen mit der Stabilität und den eleganten, ruhigen Bewegungen der Nikeldrachen; sie lassen sich ohne Schwierigkeit derart abstimmen, daß sie ihren Haltedraht kaum je über Gebühr beanspruchen.

Ihre guten Eigenschaften sind offenbar darauf zurückzuführen, daß infolge des Umstandes, daß sie vorne mehr horizontale Tragflächen haben als rückwärts, bei einer Höhe des ideellen Aufhängepunktes über dem Schwerpunkt, die das 5—6fache jener der Hargravedrachen erreicht, ganz vorne gefesselt werden können, sich daher bei jedem Windstoß leicht flach legen können, wobei die großen, vertikalen Steuerflächen jederzeit voll zur Wirkung kommen und den Drachen stets in der Windrichtung erhalten.

Da man außerdem bei diesen Drachen den Apparat im Innern des Drachens, also in geschützter Lage montieren kann und selbe selbst im Falle des Abreißens ungemein sanft landen, eine Eigenschaft, die übrigens allen gut gebauten Drachen gemeinsam ist, so war mit diesem Drachentyp die Möglichkeit gegeben, photographische Apparate mit genügender Sicherheit hoch zu bringen, und damit ein neuer Schritt zum Ziele gemacht.

Die Windstärken, bei welchen das Heben von photographischen Apparaten mit Drachen möglich ist, sind ungefähr dieselben, bei welchen Drachen für meteorologische Zwecke verwendet werden, also etwa 6 m per sec. als Minimal- und 20 m per sec. als Maximalgeschwindigkeit. Hierbei läßt sich behaupten, daß ein stetiger Wind, selbst wenn er schwach ist, günstiger ist als ein stoßweiser Wind, der manchmal Stöße bis zu 10 m per sec. aufweist, aber auch zeitweise unter 5 m per sec. abflaut. — Im allgemeinen läßt sich sagen, daß der mit dem Apparat belastete Drache hoch gebracht

werden kann, sobald die unbelasteten Vorspanndrachen dauernd oben bleiben. Rechnet man den Apparatdrachen inklusive Apparat und Zubehör mit 12 kg und nimmt man an, daß 1 qm Vorspanndrache, wenn er überhaupt hoch bleibt, mindestens 0,8 kg anhebt, so ergibt sich, daß etwa 10 qm Vorspann nötig sind, um den belasteten Apparatdrachen bei schwächstem Winde anzuheben. Tatsächlich benötigte ich bei sehr starken Winden 10, bei mittleren Windstärken 13—17, bei sehr schwachem Winde 24—30 qm Tragfläche im ganzen und erreichte dabei ohne Schwierigkeit eine Höhe von 1000 m.

Bei stürmischem Wetter wieder sind die allzu großen Windgeschwindigkeiten, noch bevor sie das Gefüge der Drachen gefährden, manchmal ihrer Stabilität abträglich, namentlich bei Böen, beim Eintritt in die Wolken, und wenn die Drachen zu klein sind. Durch Anhängen eines Schwanzes mit Konussen läßt sich das bessern. Der Schwanz ist ein Notbehelf, der zwar bei modernen Drachen und günstigem Wetter völlig entbehrlich ist, auf den man aber bei Sturm und im Gebirge, wo das Terrain und die durch dasselbe verursachten Störungserscheinungen Vorsicht erheischen, nicht ganz verzichten sollte.

Der Schwanz hat dabei die doppelte Aufgabe, die Schwankungen des Drachens zu mäßigen und seine Stabilität zu erhöhen.

Die grundlegenden Arbeiten von Prof. M a r v i n und Prof. K ö p p e n über die Stabilitätsbedingungen der Drachen zeigen, daß letztere im wesentlichen unter dem Einflusse dreier Kräfte stehen, und zwar der Schwerkraft, des Winddruckes und des Zuges an der Leine. So lange der Drache im Gleichgewicht ist, schneiden sich diese drei Kräfte in einem Punkte über dem Drachen.

Die Lage dieses Punktes, den man das Kräftezentrum oder den ideellen Aufhängungspunkt der Drachen nennen könnte, ist allem Anschein nach von entscheidender Bedeutung für die Eigenschaften des Drachens, dem er angehört, und ist derselbe für den Drachen ungefähr das, was das Metazentrum für ein Schiff ist. — Bei schwachen Winden oder großer Belastung, wenn der Drache einen großen Neigungswinkel hat, liegt dieses Kräftezentrum relativ niedrig; je mehr sich aber der Drache flach legt, desto höher rückt es hinauf. — Das ist im allgemeinen sehr vorteilhaft, weil die Drachen um so stabiler sind, je größer der Abstand zwischen ihrem Schwerpunkt und ihrem Kräftezentrum ist.

Wenn sich aber der Drache bei Sturm ganz flach legt, so ist er nicht nur in Gefahr, Wind von oben zu bekommen, sondern es rückt auch die Resultierende des Winddruckes nahezu bis an den Vorderrand der vorderen Tragflächen und damit so nahe an den Fesselungspunkt des Drachens heran, daß dessen Steuerfähigkeit verloren geht. Es kann dann vorkommen, daß der Drache bei gespanntem Draht aus der Windrichtung heraus und in den Grund segelt. Allerdings ermöglicht der elastische Zügel, daß auch der Fesselungspunkt bei starkem Winde nach vorne rückt. Das hat aber seine Grenzen. Der Schwanz mit den Konussen bildet dagegen nicht bloß eine Art Treibanker in der Luft, sondern er verhindert auch, daß sich der

Drache ganz flach legt, und daß die Wirkungslinie des Winddruckes allzu weit nach vorne rückt. Deshalb ist die Anwendung des Schwanzes bei Sturm selbst bei den besten Drachenkonstruktionen anzuraten.

Eine weitere offene Frage ist die genaue geodätische Orientierung der Bilder im Momente der Aufnahme.

Diese Frage führt jedoch, ebenso wie die genauere Besprechung der Art der Auswertung der Bilder, über den Rahmen dieses Aufsatzes hinaus. Ich erwähne nur kurz, daß es sich hierbei um ein Verfahren handelt, welches unter möglichster Vermeidung von zeichnerischer Handarbeit die vom Drachen aus aufgenommenen Vogelperspektiven in Orthogonalprojektionen, d. h. in die Karte auf nahezu rein photographischem Wege überzuführen gestattet, ferner daß ich neben und unabhängig von den Libellen die genaue Orientierung meiner Drachenbilder durch Dreiecksmessung erreiche. All das befindet sich jedoch noch im Stadium des Experimentes, kann daher nicht Gegenstand einer Publikation sein.

Wie man sieht, laufen die Bestrebungen des Herrn Ingenieurs Thiele und die meinigen vielfach parallel, ohne sich vollkommen zu decken.

Es verfolgen da zwei räumlich weit getrennte Arbeiter, ohne bisher etwas von einander gewußt zu haben, nahezu dasselbe Ziel und waren im Verfolg ihrer Arbeit von selbst durch die Natur der Verhältnisse dahin gekommen, sich auch derselben Mittel zu bedienen.

Die Abweichungen betreffen nur praktische Details, die aber trotzdem nicht ganz bedeutungslos sind.

1. Herr Ingenieur Thiele war bisher gezwungen, sich auf ebenes Gelände zu beschränken, offenbar infolge der unvollkommenen Funktion seines Elektronivelliers am Drachenapparat, welche höchstwahrscheinlich durch die Schwankungen des Apparates stark beeinflußt wird, ja möglicherweise in viel höherem Maße als die Angaben meiner flachen Libellen, die ja, wie gesagt, durch Dämpfung aperiodisch gemacht sind. Infolgedessen bin ich sanguinisch genug, trotz der gegenteiligen Erfahrungen des Herrn Ingenieurs Thiele, zu glauben, daß mit meinen durch Dreiecksmessung weit genauer festgelegten Aufnahmen auch das Arbeiten im Gebirge möglich sein wird.

2. Der Apparat des Herrn Thiele hat seine sechs Seitenkameras nach außen gewendet. Infolgedessen ist derselbe bedeutend schwerer und voluminöser als mein Apparat, bei dem die Objektive der Seitenkameras nach innen sehen.

Jedoch habe ich nur 150°, Herr Thiele über 180° Gesichtsfeld. Er sieht die Kimm (den Horizont) auf seinen Bildern und kann damit sein Elektronivellier kontrollieren, eventuell den Apparat rektifizieren. Ich bekomme den Horizont nur in die beiden Libellenkameras des Aufsatzes, und wenn ich den, wie wahrscheinlich, weglasse, gar nicht ins Bild.

Beides hat Vor- und Nachteile. Vor allem ist Herrn Thieles Anordnung nur dann rationell, wenn der Apparat frei außerhalb des Drachens hängt. Wird der Apparat, wie bei mir, in den Drachen eingebaut, um ihn

vor Havarien zu schützen, können 180° Gesichtsfeld gar nicht ausgenützt werden, ja, ist es schwer, 150° Gesichtsfeld voll auszunützen.

Fig. 4.

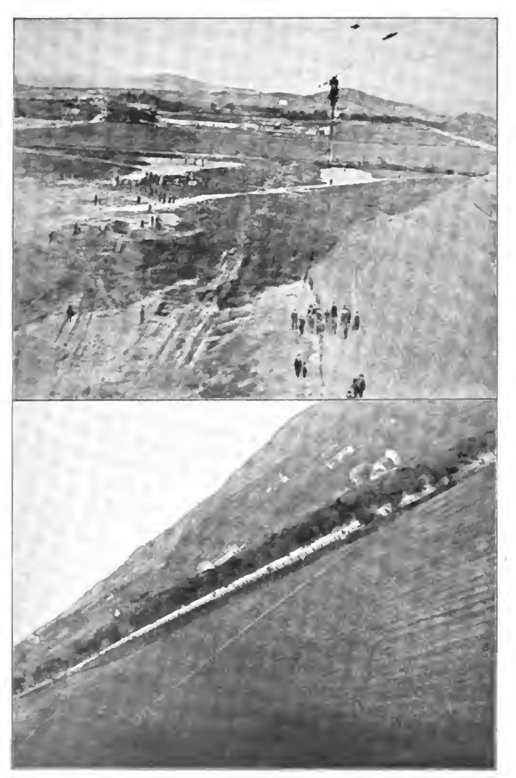


Fig. 5.

Fig. 4. — **Die Türkenschanz-Baugründe mit der Drachenstation.**

Fig. 5. — **Die Döblinger Friedhofstrasse.**

Der Apparat Drache dürfte bei beiden Aufnahmen etwa 600—700 Meter hoch gewesen sein.

Dem Forscher in noch völlig unvermessenem Lande ist alles wertvoll. Ja, es ist ihm wahrscheinlich oft angenehm, die Spitzen sehr weit entfernter

Berge, die sich ihm in der Nähe des Horizontes seiner Bilder abbilden, zur Orientierung der Aufnahmen zu benützen. Er hat ja nur ein sehr weitmaschiges Netz von Stützpunkten zur Verfügung. Ich habe in erster Linie österreichische Verhältnisse im Auge. Hier gilts nicht auf Quantität, sondern auf Qualität hinzuarbeiten. Da verlieren die Bildpartien in der Nähe des Horizontes, die bei 800—1000 m Höhe des Apparates über dem Erdboden schon enorm weit entfernt sind, an Wert. Mir genügt es, 25 km² mit einer gelungenen Aufnahme zu decken.

3. Herr Thiele hat seinen Apparat frei, wenn auch kardanisch aufgehängt, pendeln. Infolgedessen wird der Apparat trotz der Luftdämpfung, die er anbringt, wahrscheinlich heftig schwingen und werden sehr kurze Expositionszeiten nötig sein, um gute Bilder zu bekommen. Weiter ist sein Apparat bei dem leider sehr häufigen Abreißen der Drachen in erster Linie in Gefahr, wird am Boden wie ein Anker geschleift und beinahe sicher beschädigt.

Deshalb habe ich mich dafür entschieden, den Apparat in das Innere meines größten Drachens fix einzubauen. Damit sind sehr langsame, ruhige Bewegungen erreicht, die viel bessere Bilder ermöglichen und ein sicheres Funktionieren der Libellen, d. h. eine bessere Orientierung gestatten. Beim Abreißen des Drachens geschieht dem Apparat beinahe nie etwas, wie vielfache Erfahrungen schon gezeigt haben. Allerdings verzichte ich damit bewußt auf die Illusion, sofort eine Aufnahme mit horizontaler Platte zu machen, sondern bestimme die Lage der Mittelplatte im Momente der Aufnahme und verarbeite die Bilder dann entsprechend.

4. Nicht zu unterschätzen ist auch der große Gewichtsunterschied der beiden Drachenapparate bei gleicher Leistungsfähigkeit, welchen ich in erster Linie der schönen Arbeit des Herrn R. A. Goldmann in Wien verdanke.

5. Dagegen darf nicht unerwähnt bleiben, daß es Herrn Thiele infolge der staatlichen Unterstützung, die ihm gewährt wurde, wie es scheint, bereits vergönnt war, zu praktisch greifbaren Resultaten zu kommen, während ich, obwohl ich allem Anschein nach früher angefangen habe, 1896, weil ich ganz auf mich selbst angewiesen war, mich noch ganz im Experimentierstadium befinde und noch lange nicht fertig bin.

Zum Schluß bringe ich in Fig. 4 und 5 noch 2 Bilder, die ich vom Drachen aus etwa 600—700 m Höhe aufgenommen habe. Sie sind allerdings recht mangelhaft, doch gestattet die vorgerückte Jahreszeit mir nicht mehr, weitere Verbesserungen an meinem Apparat vornehmen zu lassen und damit die Experimente zu wiederholen.



Flugtechnik und Aëronautische Maschinen.

Am 24. Januar ging der Redaktion von unserem Berichterstatter in New-York Nachstehendes zu:

Die Erfindung der Flugmaschine.

Am Vormittag des 17. Dezember 1903, zwischen halb 11 und 12 Uhr, ist eine viertel englische Meile nordöstlich von dem Kill Devil-Sandhügel bei Kitty Hark in Dare County, Nordkarolina, in den Vereinigten Staaten von Nordamerika, ein weltgeschichtliches Ereignis eingetreten: die erste wirkliche Flugmaschine ist geflogen!

Eine dynamische Flugmaschine mit einem Passagier an Bord, ohne irgend welche Art von Gasballon, mit Motor und Brennmaterial für einen stundenlangen Flug, ist mit einer Eigengeschwindigkeit von 14 bis 16 m die Sekunde gegen einen Wintersturm voller Windstöße von 10 bis 11 m die Sekunde vom ebenen Boden aus und über ebenen Boden eine Strecke von 250 m weit vorwärts geflogen, auf eine Weise, die diesen Flug ebenso erstaunlich macht, wie es einer von der zehnfachen Länge gewesen sein würde. Denn seine Dauer wurde weder durch einen Unfall, noch durch Unfähigkeit, die Balance zu bewahren, noch viel weniger durch Mangel an Flugkraft begrenzt, sondern lediglich durch die Unerfahrenheit des Steuermanns, der bei dieser neuen, unvertrauten Maschine einer mit den Umständen verknüpften besonderen Schwierigkeit noch nicht gewachsen war. Die letztere ist sehr leicht erklärt: Es war das begreifliche Bestreben vorhanden, die Maschine dicht über dem horizontalen Boden hinfliegen zu lassen, um etwaige Unfälle unmöglich zu machen. Der heftige stoßweise Wind suchte jedoch den Apparat ebenso zu heben und zu senken, wie er es einst mit jenem Lilienthals getan hatte. Darum war der erste der vier Flüge, die gemacht wurden, sehr unregelmäßig und kurz. Beim zweiten gelang es schon besser, durch Steuerung das unbeabsichtigte Steigen und Sinken zu bekämpfen, und beim vierten ward die bis dahin für einen Flug mit Passagier ohne Ballon unerhörte Dauer von 59 Sekunden erreicht, ehe der Apparat nach dem Überfliegen eines Sandhaufens mit Gebüsch, bei dem Bestreben, wieder in größere Nähe zum Boden zu kommen, durch eine kaum meßbar geringe Übertreibung in der Steuerung in allzu große Bodennähe, d. h. zum unbeabsichtigten Landen gebracht wurde, dann kam die nötige Rücksteuerung nach oben um einen kleinen Bruchteil einer Sekunde zu spät.

Die beneidenswerten Erfinder, deren Name so mit dem Entstehen der wirklichen Flugmaschine für immer verknüpft sein wird, sind die Brüder Orville und Wilbur Wright, Söhne des Bischofs Milton Wright in Dayton-Ohio. Es war ursprünglich nicht beabsichtigt, die ersten Versuche der Motorflugmaschine unter solch außergewöhnlichen Umständen von Jahreszeit und Wetter vorzunehmen, doch wünschten die Erbauer vor Abbruch

ihrer Arbeiten für den Winter die Leistungsfähigkeit des Motors sowie die Festigkeit des Aufbaus auf die Probe zu stellen, und das Resultat war die plötzliche Geburt der seit Jahrtausenden ersehnten wirklichen Flugmaschine als Weihnachtsgeschenk an die Menschheit im Jahre 1903, die Eröffnung eines neuen Zeitalters für die Luftschiffahrtsbestrebungen und die endgültige Entscheidung vieler erbitterter Meinungskämpfe.

Die Stellung, welche dieses große Ereignis in der Geschichte der Flugtechnik einnimmt, ist die folgende: Erstens ist festzustellen, daß der wirkliche erste freie dynamische Flug eines Menschen im Jahre 1898 von A. M. Herring in St. Joseph am Michigansee ausgeführt und nur durch die Mängel der Betriebskraft auf 9 Sekunden beschränkt wurde, zweitens ist das jetzige Ereignis die direkte Fortsetzung der von Maxim in Baldrins Park, Kent, England im Jahre 1894 abgebrochenen Versuche. Wenn damals Maxim das nötige freie Versuchsfeld besessen und an einem schönen, ruhigen Sommertag es gewagt hätte, seine Maschine freizugeben und das Geleise zu verlassen, und nach einem Flug von ansehnlicher Länge unbeschädigt und sicher gelandet wäre, so würde die Erfindung der Flugmaschine mit nicht wenig Nachdruck über die ganze Welt hin verkündet worden sein: hier haben wir aber eine Maschine, die an einem stürmischen Wintertag gleichfalls zunächst von einem Geleise einen jedoch nur ganz kurzen Anlauf nimmt, dasselbe dann verläßt und frei in der Luft sich in die Höhe ringt, bis sie sich $2^1/_2$ m über dem Boden befindet, dort der Laune des Wintersturms ausgesetzt ist, der sie auf- und niederwirft, aber weder umzukippen, noch aufzuhalten, noch aus ihrer Richtung zu bringen vermag, weil seine Angriffe durch die Steuerung abgewiesen werden.

Da es dem Verfasser gelang, über all dieses durchaus zuverlässige Nachrichten zu erhalten, so fühlt er sich mit Freude berechtigt, heute zu sagen: Die Flugmaschine ist erfunden! Wir können fliegen!

Gleichzeitig dürfte es sich aber ziemen, des Mannes zu gedenken, der doch das Größte vollbracht hat, um diesen endlichen Triumph zu ermöglichen, der für den Flug das erlösende Wort aussprach: «Im Anfang war die Tat!», und der dieser «Tat» sein Leben opferte: unseres unvergeßlichen Otto Lilienthal! Herring und die Brüder Wright haben das von ihm hinterlassene Vermächtnis wohl anzuwenden gewußt!

Dienstbach.

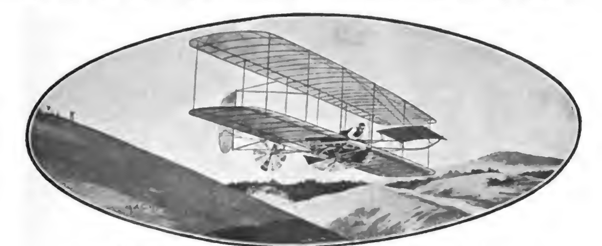
Der Motorflug der Gebrüder Wright.[1]

Ein vorläufiger Bericht über den entscheidenden Erfolg der Gebrüder Wright wurde bereits geliefert und das Nachstehende möge als Beweis dafür dienen, daß derselbe mit Recht ein «weltgeschichtliches Ereignis» genannt wurde.

Der Winter hatte auch im Süden der Vereinigten Staaten, in Nordkarolina, bereits im Ernst eingesetzt, als Mitte Dezember 1903 dort an der bekannten Versuchsstelle der Gebrüder Wright, by Kitty Hawk in Dare County, deren erste große Motorflugmaschine fertig geworden war. Es war dies ein mächtiger Apparat, in der Form sehr ähnlich den

[1] Der Artikel ist am 9. Februar als Ergänzung des vorhergehenden eingelaufen. D. R.

früher gebauten Gleitmaschinen, doch mit einem Gewicht von 272,15 kg, mit zwei übereinandergeordneten Aërokurven von zusammen 47,38 qm Tragfläche, mit zwei hinter den Aërokurven gelegenen Propellerschrauben[1]) und mit einem Viertakt-Benzinmotor mit vier Zylindern von je 10 cm Durchmesser und 10 cm Kolbenhub. Die Erfinder hätten zwar lieber die Versuche auf eine günstigere Jahreszeit verschoben, doch waren sie entschlossen, noch vor ihrer Rückkehr nach Haus in Erfahrung zu bringen, ob die Maschine genügende Kraft zum Fliegen besitze, hinreichende Festigkeit, um den Stoß beim Landen aushalten zu können, und genügende Kontrollierfähigkeit, um den Flug in heftigen Winden so sicher zu machen, wie in ruhiger Luft. Darum ward auf dem horizontalen Sandboden über 400 m von den Hügeln entfernt, von denen herab die früheren Gleiteflüge stattgefunden hatten, ein kurzes einschieniges Geleise gelegt, auf dem die Maschine nur 20 cm über dem Boden ruhte, und in der Zeit zwischen halb 11 Vormittags und 12 Uhr Mittags wurden am 17. Dezember von diesem aus, direkt gegen den Wind, vier Flüge ausgeführt, zwei von Wilbur und ebensoviel von Orville Wright. Es war vorher bestimmt worden, daß im Interesse der persönlichen Sicherheit diese ersten Versuche so nahe wie möglich am Boden stattfinden sollten. Das offizielle Anemometer in der meteorologischen Regierungsstation zu Kitty Hawk registrierte um 10 Uhr eine Windgeschwindigkeit von 12,4 m die Sekunde und um 12 Uhr ein solche von 10,3 m in 30 Fuß Höhe vom Boden. An der Versuchsstelle selber wurde in 4 Fuß Höhe vor dem ersten Flug eine Geschwindigkeit von 10,4 m und vor dem letzten eine



Skizze der Wright'schen Flugmaschine aus „New-York Herald", 17. I. 04.

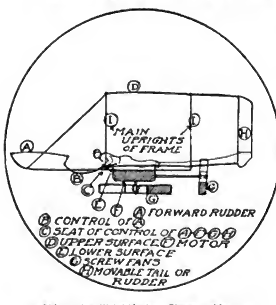
solche von 9,1 m gemessen. Die Maschine lief nur mit ihrer eignen Kraft eine Strecke von etwa 14 m auf dem Geleise, hob sich davon ab und bewegte sich unter der Leitung ihres Passagiers etwa 25 m weit schräg nach oben, bis sie sich in einer Höhe von etwa 3 m befand. Dies bewies, daß, obgleich ein am Motor angebrachter Meßapparat nur 1030 Umdrehungen die Minute bei der angewandten Übersetzung anzeigte, und der Motor keineswegs seine Maximalkraft entwickelte, ein Überschuß an Tragkraft vorhanden war. Die Steuer waren viel größer, wirkungsvoller und sensitiver als bei den frühereren Gleitmaschinen. Es fehlte zunächst noch jede Erfahrung in ihrer Handhabung. Die Flughöhe von nur drei Metern erwies sich als zu gering zum Manövrieren. Der erste Flug nahm einen sehr unregelmäßigen Kurs im Verhältnis zum Boden. Infolge der Windstöße erhob sich die Maschine manchmal hoch in die Luft und manchmal stieß sie fast auf den Grund auf. Die folgenden Flüge nahmen an Stetigkeit und Länge in dem Grad zu, in welchem die Führer sich an den Gebrauch der Steuer gewöhnten, und beim vierten, der vom Augenblick an, wo das Geleise verlassen, bis zu dem, wo der Grund wieder berührt wurde, 59 Sekunden dauerte und sich über 259,80 m erstreckte, verfolgte die Maschine einen recht gleichmäßigen Kurs bis zu dem Moment, wo sie gerade einen Sandhaufen

[1]) Nach andern Quellen wäre eine der Schrauben als Hubschraube unter der Flugmaschine angebracht, so daß nur eine als Propeller dient, wie die hier beigegebenen Skizzen zeigen. D. R.

passiert hatte, der sie zum Höhersteigen veranlaßte. Beim Bestreben, sie wieder herabzubringen, wurde das Ruder zu weit gedreht. Die Maschine machte eine plötzlichere Schwenkung nach unten, als der Führer erwartet hatte; die umgekehrte Bewegung des Steuers kam ein wenig zu spät, um sie noch vom Berühren des Bodens abhalten zu können. Die Geschwindigkeit der Maschine im Verhältnis zum Boden betrug 4,47 m, durch die Luft von 13,41 zu 15,65 m per Sekunde. Bei allen Flügen fuhr sie dem Wind direkt in die Zähne, nahe über horizontalem Boden hin. Das Landen nach 59 Sekunden Flugdauer war nur das Resultat eines «slight error of judgement» seitens des Führers. Dieses ganze letzte Steuermanöver nahm wenig, wenn überhaupt mehr, als eine Sekunde in Anspruch.

Nur solche, welche mit der praktischen Aëronautik vertraut sind, können es würdigen, was es heißt, die ersten Versuche einer neuen Flugmaschine in einem Sturm von 11,18 m die Sekunde vorzunehmen.

Nachdem genügende Flugkraft, genügende Festigkeit und Kontrollierbarkeit endgültig festgestellt worden waren, packten die Erfinder sofort ihre Sachen zusammen und kehrten nach Haus (Dayton Ohio) zurück, mit dem Bewußtsein, daß das Zeitalter der Flugmaschinen nun endlich angebrochen sei. Wenn man sich die endlose Chronik von Beschädigungen und Unfällen bei Flugversuchen zurückruft, so atmet man förmlich auf, wenn man hört, daß die Wrightsche Maschine viermal mit voller Maschinenkraft von weit über 10 realen P. S. auf den Boden aufstreifte, ohne im geringsten darunter zu leiden. Dieses Verdienst ihrer Erfinder kann garnicht hoch genug veranschlagt werden. Noch niemand kam vor ihnen auf den einfachen Einfall, die Flugmaschine für den einzelnen Passagier gerade so groß und schwer zu bauen, daß ein derbes, festes Ding daraus würde.



Skizze der Wright'schen Flugmaschine aus „New-York Herald", 17. I. 04.

Die Wrightsche nicht automatische Kontrolliermethode, von der die Erfinder glauben, daß sie ganz neu sei, und die sicherlich auch, weil dabei kein Gewicht zu verschieben ist, bei großen Maschinen sich als ebenso effektvoll bewährt, wie bei kleineren, begreift außer den besonders angeordneten Steuern noch eine Vorrichtung in sich, die es gestattet, den entgegengesetzten Seiten (rechts und links) der Aërokurven je verschiedene Flugwinkel zu erteilen.

Wilbur Wright ist 36, Orville Wright 32 Jahre alt. Sie besitzen eine Fahrradfabrik und haben stets zusammen gearbeitet und alle ihre Experimente, wie auch den Bau der ersten praktischen Flugmaschine, auf eigene Kosten ausgeführt. Den Motor zur letzteren haben sie selbst entworfen und konstruiert. An dem denkwürdigen Erfolg gebührt einem jeden von beiden das gleiche Verdienst.

Da nur durch eine Indiskretion ein entstellender Bericht über das epochemachende Ereignis in die Öffentlichkeit gelangte, waren die Erfinder seitdem darüber noch ziemlich zurückhaltend. Nur eine lokale Zeitung brachte eine kurze authentische Berichtigung, im übrigen Teil der Presse tauchte die verblüffende Neuigkeit in entstellter Form auf und verschwand wieder wie ein Meteor. Unsere Zeitschrift ist vorläufig die einzige wissenschaftliche, die sich im Besitz einiger eingehenderer Angaben befindet. Doch zur Veröffentlichung von Details oder von Abbildungen halten die Erfinder, die als alleinige «Aktionäre» niemandem verantwortlich sind, die Zeit noch nicht für gekommen.

Dienstbach.



„Lilienthal in Amerika."

Herr A. M. Herring stellt uns die hier folgende interessante Photographie zur Verfügung, zu der er das «copyright» besitzt.

Sie beweist einesteils, wie leicht die wichtigsten Vorgänge in der Flugtechnik am wenigsten bekannt werden, denn das copyright wurde bereits 1894 erteilt, und so wurden zur Zeit, wo die Lilienthalschen Flüge gerade erst anfingen, sich richtig zu entwickeln, und das allgemeine Aufsehen hervorzurufen, dieselben gleichzeitig im fernen Amerika mit einer, wie ersichtlich tüchtig und zugleich originell konstruirten Maschine nachgeahmt, ohne daß irgend jemand damals etwas davon erfuhr. Doch stellt uns Herr Herring das Beweismittel dieser gesetzlich im Jahre 1894 zur Kenntnis genommenen Photographie hauptsächlich zu dem folgenden Zwecke zur Verfügung:

Herring phot. Gesetzlich geschützt.



Herring's Kunstflugmaschine vom Jahre 1894 mit vorn befindlichem verstellbarem Horizontalsteuer.

Die glücklichen Erfinder der Flugmaschine, die Gebrüder Wright, schreiben ihren Erfolg besonders dem Fortschritt über Lilienthal hinaus zu, der darin besteht, daß zur Regulierung kein Gewicht mehr verschoben wird (was wegen des Trägheitsmoments bei größeren Maschinen nie mit der nötigen Plötzlichkeit geschehen kann), sondern daß Steuerruder, welche bei großen wie bei kleinen Maschinen ohne große Anstrengung in einem Augenblick gedreht werden können, zur Erhaltung des Gleichgewichts dienen. Durch die Anbringung des Horizontalsteuers vorn in Luft, die noch keine Tragewirkung auszuüben brauchte, erzielten sie dann eine besonders präzise Regulierung des Flugwinkels.

Wie auf der Photographie ersichtlich, hat Herring aber bereits vor 10 Jahren nicht nur gleichfalls Steuer angewendet, sondern zwei unabhängig verstellbare Horizontalsteuer gleichfalls vor den Tragflächen angebracht.

Die Ausbildung seines Regulators zog ihn später von der Weiterentwicklung der dann von den Wrights so glücklich benutzten Methode ab, doch dürfte er nochmals auf sie, als sein eigenstes Besitztum, zurückgreifen, um den Regulator und andere stabilitätsfördernde Einrichtungen zu unterstützen.

Mechanischer Kunstflug.

L'Aérophile. 11e Année, Nr. 12 (Dezember 1903), enthält eine sehr bemerkenswerte Arbeit von Oberst Renard über: Die Möglichkeit, einen Schraubenflieger unter Anwendung der gegenwärtig zur Verfügung stehenden leichten Explosionsmotoren in der Luft schwebend zu erhalten.

Dieses Schwebenderhalten einer Vorrichtung, die schwerer als Luft ist, durch Schrauben und Wärmemotoren wurde lange Zeit als überhaupt unmöglich angesehen. Erreichbar ist dieses Ergebnis auch nur unter Anwendung sehr leichter Motoren, mögen die verwendeten Schrauben von noch so leichter und vollendeter Bauart sein.

Mit Motoren von 10 kg per Pferdekraft ist eine solche Leistung nicht erreichbar; sie wird es mit Motoren, wie wir sie jetzt haben, von 5 und weniger Kilogramm Gewicht per Pferdekraft. Sie wird leicht erreicht, wenn diese Ziffer auf 2,5 kg und weniger herabsinkt, eine Anforderung, die der Technik bei den jetzigen Viertaktmotoren vollkommen erfüllbar ist. Allerdings sind dann sehr leichte und gut gebaute Schrauben nötig. Wir haben in Chalais-Meudon unter Anwendung einer eigenen Maschine eine große Anzahl von Versuchen mit Tragschrauben angestellt und eine Form gefunden (hélice optima), welche nach Belieben einen 5pferdigen Treibapparat mit einem Restauftrieb von 8 bis 10 kg hebt.

Die Eigenschaften dieser Schrauben lassen sich mit folgenden Formeln geben. Es sei:

x. = Schraubendurchmesser in Metern.
n. = Tourenzahl in der Sekunde.
A. = Auftriebskraft in Kilogrammen.
T. = die auf die Schraubenwelle übertragene Arbeit in Kilogrammetern,

dann ist:

$$A = 0{,}026 n^2 x^4 \quad \ldots \quad 1.$$
$$T = 0{,}01521 n^3 x^5 \quad \ldots \quad 2.$$

Das Gewicht derartiger Schrauben beträgt bei 1 m Durchmesser 0,5 kg und wenn man, praktischen Erwägungen folgend, die verschieden großen Schrauben geometrisch ähnlich baut, so ist für p gleich dem Gewicht einer Schraube und x gleich dem Durchmesser:

$$p = 0{,}5\ x^3 \text{ in Kilogramm} \quad \ldots \quad 3.$$ [1])

(Gewicht einer Schraube proportional dem Kubus des Durchmessers.)

Endlich beträgt die Beanspruchung, der sie ohne Gefahr des Bruchs ausgesetzt werden können, 10 kg Auftrieb für die Schraube von 1 m und diese äußerste Beanspruchung wächst mit dem Quadrat des Durchmessers:

$$B = 10\ x^2 \quad \ldots \quad 4.$$

Eliminiert man aus 1. und 2. das n, so gelangt man zu einer Gleichung für den Auftrieb H. eines Systems von zwei Schrauben als Funktion des Durchmessers derselben x und der verwendeten Pferdekräfte y:

$$H = 8{,}85\ x^{\frac{2}{3}}\ y^{\frac{2}{3}} \quad \ldots \quad 5.$$

(In dieser Formel ist angenommen, daß der Nutzeffekt des Übertragungsmechanismus gleich 0,9 sei.)

---

[1]) Dieser Ansatz ist entschieden zu günstig. Nur wenn der Gesamtauftrieb die in Gleichung 4 liegende Beschränkung erfährt, ist er mit den Grundsätzen der Festigkeitslehre vereinbar. Die Beschränkung des Auftriebes, die in Gleichung 4 liegt, ist in den späteren Rechnungen anscheinend nicht benützt.

Die ganze Vorrichtung kann sich erheben, sobald H größer ist, als die Summe der Gewichte des Motors und der beiden Schrauben. Ist π_1 das Gewicht des Motors per Pferdekraft (poids spécifique), π_2 jenes einer Schraube von 1 m Durchmesser (p. sp. des hélices) und q das Gewicht der ganzen Vorrichtung, so ist $q = \pi_1 \cdot y + 2\,\pi_2 \cdot x^3$. Bedeutet ferner Z den Überschuß des Auftriebs H über das Gewicht q, so kann man Z als die vom Apparat in der Luft getragene «Nutzlast» bezeichnen. Es ist folgerichtig:

$$Z = H - q,$$

$$Z = 8{,}85\, x^{\frac{2}{3}} - 2\,\pi_2\, x^3 - \pi_1\, y \quad . \; . \; . \; . \; . \; 6.$$

Mit dieser Formel ist leicht zu beweisen, daß man einen Schraubenflieger von 5 Pferdekräften tatsächlich zum Aufsteigen bringen kann. Wird $\pi_1 = 5$ gesetzt (5 kg per Pferdekraft), $\pi_2 = 0{,}5$ und $y = 5$, so erhält man $Z = 8{,}85\, x^{\frac{2}{3}}\, y^{\frac{2}{3}} - x^3 - 25$.

Das gehobene Nutzgewicht Z, negativ bei $x = 0$ und $x = \infty$, hat ein Maximum bei $x = 2{,}12$. Bei diesem Wert von x kann die Vorrichtung sich erheben und die Einzelwerte ergeben sich wie folgt:

Gesamtauftrieb H		42,9 kg
Gewicht des Motors	25,0 kg	
» der Schrauben	9,5 »	— 34,5 »
Summe	34,5 kg	
Zu hebendes Nutzgewicht Z = ...		8,4 kg

Dieser Überschuß des Auftriebs würde reichlich genügen für das Gerüste, die Kraftübertragung und das Betriebsbrennmaterial für eine Stunde Fahrzeit.

Es ist also schon jetzt mit unseren Schrauben und gewöhnlichen Automobilmotoren möglich, den interessanten Versuch des Schwebens eines Schraubenfliegers auszuführen.

Dieser grundlegende Versuch wird große Bedeutung haben, aber ohne eine weitere ganz bedeutende Erleichterung der Motoren wird es nicht gelingen, eine größere Nutzleistung als 8—10 kg zu erlangen. Die Funktion Z (Nutzgewicht oder Restauftrieb) kann in dem allgemeinen Fall bestimmt werden, indem man den «spezifischen Gewichten» π_1 und π_2 von Motor und Schrauben ihre allgemeine Bedeutung läßt:

$$Z = a\, x^{\frac{2}{3}}\, y^{\frac{2}{3}} - 2\,\pi_2 x^3 - \pi_1 y \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; 7.$$

Nimmt man a, π_1 und π_2 als experimentell gegeben an, so erscheint Z als Funktion der beiden Variablen x und y (Schraubendurchmesser und Pferdestärken des Motors). Eine leichte Untersuchung zeigt, daß für die bestimmten Werte von x und y das Nutzgewicht Z ein immer positives Maximum hat, gegeben durch die Gleichung:

$$Z\,m = \frac{64}{81^3}\,\frac{a^9}{\pi_1^6\,\pi_2^2} = 0{,}00012043\,\frac{a^9}{\pi_1^6\,\pi_2^2} \quad . \; . \; 8.$$

Es ist somit das Maximum der gehobenen «Nutzlast» proportional der 9. Potenz des Koeffizienten a, der nur von der Vollkommenheit der Schraubenform abhängt und für welchen eine Verbesserung nicht in Aussicht steht.[1] Es ist umgekehrt proportional dem Quadrat des «spezifischen Gewichts» der Schrauben und der 6. Potenz des «spezifischen Gewichts» des Motors.

Am Gewicht der Schrauben ist nicht viel einzusparen, aber es besteht kein Hindernis, an Leichtigkeit der Motoren etwas zu gewinnen, und in dieser Richtung ist eine außerordentlich rasche Steigerung des Maximums der «Nutzlast» Z m der Schraubenflieger zu gewärtigen.

Die Gleichung 8 gibt bei Annahme der oben angesetzten Werte, d. h. für $a = 8{,}85$, $\pi_1 = 5$ und $\pi_2 = 0{,}5$: $Z\,m = 10{,}3$ kg.

---

[1]) Vergl. die folgende Abhandlung. D. R.

Setzt man für das «spezifische Gewicht des Motors» die Werte 10 bis 1 ein, so ergeben sich für Z nachstehende Werte:

Werte von π_1 (Gewicht per Pferdekraft)	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Werte von Z m (Maximum der Nutzlast)	0,160	0,302	0,612	1,36	3,44	10,03	39,2	220	2506	160 000

Die Tabelle läßt den ungeheuren Einfluß des «spezifischen Motorgewichts» erkennen. Mit Motoren von 1 kg per Pferdekraft würde man 160000 kg heben können.[1]) Dieses «Nutzgewicht» fällt für Motoren von 3 kg per Pferdekraft auf 220 kg, für solche von 5 kg per Pferdekraft auf 10 kg und endlich für solche von 10 kg per Pferdekraft auf 160 g.

Es ergibt sich, daß es schon jetzt mit Motoren von 5 kg Gewicht und unseren Schrauben möglich ist, den grundlegenden Versuch längeren Schwebens eines Schraubenfliegers mit einigen Pferdekräften zu machen. Man wird 1 oder 2 Menschen mit diesen Schrauben heben können, sobald das Motorengewicht unter 3 kg für die Pferdestärke gesunken ist, und man wird Flugvorrichtungen von mehreren Tonnen Gewicht bauen können, wenn einmal das Motorengewicht per Pferdekraft nicht mehr als 2 kg beträgt. Die Bedeutung dieser Zahlenangaben für die Zukunft des Kunstfluges erscheint so groß, daß es sich rechtfertigt, sie unmittelbar bekannt zu geben. Die Gleitflieger, welche eine so kraftsparende Unterstützung liefern, werden zweifellos die Flugapparate der Zukunft sein, doch bedürfen sie, um vollkommen zu sein, zweckmäßiger Aufstiegs- und Landungsmittel, die ihnen nur richtig angewendete Schrauben bieten können.

Es ist wahrscheinlich, daß solche gemischte Vorrichtungen es sind, die in Zukunft uns das Mittel bieten werden, rasch, sicher und ohne Beihilfe von Ballons uns in den Lüften zu bewegen. gez. Col. Ch. Renard.

(Mitteilung an die Akademie der Wissenschaften in Paris durch M. M. Levy, Sitzung vom 23. November 1903, in freier Übersetzung.)

Über die Güte der Tragschrauben.

Wir haben (23. Nov. 1903) eine Formel aufgestellt, welche das «Nutzgewicht-Maximum» angibt, das ein Schraubenflieger zu zwei Schrauben zu tragen vermag:

$$Z\,m = \frac{64}{81^3} \cdot \frac{K^9}{\pi_1^6\,\pi_2^2} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad 1.$$

wobei π_1 und π_2 die «spezifischen Motor- und Schraubengewichte» bedeuten und K den Koeffizienten, welcher von der Vollendung der verwendeten Schraubenform abhängt.

Wie ist nun diese Vollendung messend zu behandeln? Kann sie durch eine einfache Zahl ausgedrückt werden? Dies soll heute erörtert werden:

Wenn für eine gegebene Schraube das Verhältnis zwischen dem getragenen Gewicht zur verwendeten Arbeit konstant wäre, so könnte dieses Verhältnis $\frac{A}{T}$, das wir «Wirkungsgrad der Schraube» nennen können, zur Abwägung und selbst zur Messung der Vollkommenheit der Schraube dienen und die beste wäre jene mit der größten Wirkung.

Diese Wirkung ist aber veränderlich für eine Schraube und wechselt auch bei gleicher Schraubenform mit der Größe des Apparats,[2]) es ist also ein anderer Weg zu suchen. Wir wollen zeigen, daß die Vollendung einer Schraubenform durch eine ein-

[1]) Vorausgesetzt, daß die Schrauben nicht zu groß werden. D. R.

[2]) Sie wechselt im umgekehrten Verhältnis zur Winkelgeschwindigkeit und gleichartig für alle ähnlichen Schrauben, sie ist umgekehrt proportional zur Geschwindigkeit an den äußeren Flügelenden.

fache Zahl ausgedrückt werden kann, die nicht nur für eine gegebene Schraube, sondern für alle ihr geometrisch ähnlichen (derselben Form angehörigen) gilt: Diese bezeichnende Zahl möge «Güte der Tragschraube» heißen.

Satz I. Für eine gegebene Schraube ist das Verhältnis zwischen dem Kubus des Auftriebs und Quadrat der in der Sekunde verwendeten Arbeit eine konstante Zahl.

Wir haben in der Tat gesehen, daß die Gleichungen, welche den Auftrieb und die Sekundenarbeit geben, von der Form sind:

$$A = \alpha_0 n^2 x^4 \quad \ldots \quad 2.$$

$$T = \gamma_0 n^3 x^5 \quad \ldots \quad 3.$$

α_0 und γ_0 Koeffizienten, welche nur durch Versuch festgestellt werden können; n Zahl der Umdrehungen per Sekunde; x Durchmesser der Schraube in Meter; A Auftrieb in Kilogramm; T aufgewendete Arbeit in Kilogrammeter per Sekunde.

Hieraus erhält man leicht:

$$\frac{A^3}{T^2} = \frac{\alpha_0^3}{\gamma_0^2} x^2 \quad \ldots \quad 4.$$

als konstante Größe für eine Schraube.

Satz II. Bei einer Tragvorrichtung, die aus einer einfachen, rechtwinkligen, schmalen, horizontalen Fläche, die sich vertikal herabsenkt, besteht, ist das Verhältnis zwischen Kubus des Auftriebs (Liftwiderstandes) und Quadrat der per Sekunde verbrauchten Arbeit auch eine konstante Zahl (eine seit lange bekannte Eigentümlichkeit).

Man hat in der Tat für einen mit der Geschwindigkeit V sich senkenden Apparat von der Fläche S:

$$A = \varphi S V^2$$

$$T = \varphi S V^3$$

$$\text{woraus: } \frac{A^3}{T^2} = \varphi S \quad \ldots \quad 5.$$

φ ist Koeffizient des senkrecht wirkenden Luftwiderstandes.

Satz III. In Beziehung auf Tragwirkung ist eine Schraube gleichwertig mit einer rechteckigen schmalen Fläche. Es geht dies aus dem Obigen hervor.

Folgesatz: Die Oberfläche S′ solcher schmalen, einer Schraube gleichwertigen Ebene wird gegeben sein durch die Beziehung:

$$\frac{\alpha_0^3}{\gamma_0^2} x^2 = \varphi S'$$

$$\text{woraus: } S' = \frac{1}{\varphi} \frac{\alpha_0^3}{\gamma_0^2} x^2 \text{ [1]} \quad \ldots \quad 6.$$

Im Hinblick auf die Beziehungen zwischen Auftrieb und Arbeitsverbrauch kann so jede Tragschraube ersetzt werden durch eine schmale, horizontale, sich vertikal senkende, rechteckige Ebene von der Oberfläche S′, der

«mit der Schraube gleichwertigen Fläche.»

Das konstante Verhältnis $\frac{A^3}{T^2}$ ist deren Leistung.

Die der Schraube gleichwertige Oberfläche ist der Quotient aus der Leistung (Kraftwirkung) durch den Luftwiderstands-Koeffizienten φ.

Führen wir nun die Benennung «Stützfläche» ein für die von den Flügelenden beschriebene Ringfläche, so kann folgender Satz leicht aufgestellt werden:

Satz IV. Das Verhältnis zwischen der «gleichwertigen Oberfläche» zur «Stützfläche» ist für alle geometrisch ähnlichen Schrauben (Schrauben der gleichen Form) eine konstante Zahl.

---

[1] Zur Vereinfachung ist in der ganzen Abhandlung angenommen, die Luft habe eine unveränderliche Dichtigkeit von 1,25 kg per Kubikmeter und φ sei diesem mittleren Wert entsprechend konstant = 0,085.

In der Tat ist die Stützfläche der Definition nach gleich $\frac{\pi x^2}{4}$, und die Gleichung 6 gibt einfach:

$$\frac{S'}{\frac{\pi x^2}{4}} \text{ oder } \frac{S'}{S} = \frac{4\,x_0^3}{\pi\,\varphi\,\gamma_0^2} \quad . \ . \ . \ . \ . \ . \ . \ . \ . \ . \ . \ . \ . \ 7.$$

eine konstante Zahl für alle Schrauben gleicher Form, weil vom Durchmesser unabhängig.

Dieses Verhältnis $\frac{S'}{S}$ schlagen wir vor: «Güte (Beschaffenheit) der Tragschraube» zu nennen und führen dafür die Bezeichnung Q ein. Dieselbe ist klar zu handhaben, denn eine Schraube von der Beschaffenheit (2) z. B. ist gleichwertig einer schmalen rechteckigen Ebene, deren Oberfläche doppelt so groß ist als jene der von den Schraubenflügeln beschriebenen «Stützfläche».

Die Güte ist von der Größe der Schraube unabhängig, ebenso von der Dichtigkeit der Luft. Sie hängt nur ab von der Form der Schraube. Sie wechselt mit dem Umriß der Schraube (Schraubenumgrenzungslinie), der Zahl der Flügel, den auf sie treffenden Bruchteil des ganzen Schraubenganges etc., aber sie wechselt jedenfalls außerordentlich mit dem Verhältnis j der Schraubenhöhe zum Durchmesser x.

Die mit unserer Prüfungsmaschine für Schrauben (doppelte dynamometrische Wage), von der wir demnächst berichten, gemachten Versuche ließen uns ersehen, daß die Zahl der Flügel, der auf die Schraube treffende Bruchteil des ganzen Schraubenganges und die Umrißlinie der Flügel wohl einen gewissen Einfluß auf die Güte haben, aber daß diese in erster Linie abhängt von der relativen Ganghöhe j.

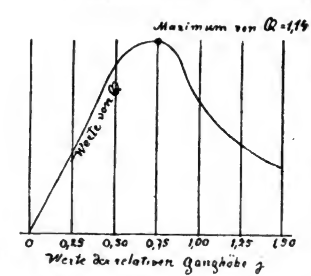
In einer Reihe zweiflügeliger Schrauben (Reihe Nr. 4), von denen wir einige herausgreifen, bei denen der Durchmesser gleichmäßig 1 m betrug, während die Ganghöhe zwischen 0,25 m und 1,50 m um den gleichbleibenden Betrag von 0,25 m anwuchs, wobei der auf die Schraube treffende Bruchteil der Ganghöhe unverändert blieb, wurden folgende Ergebnisse erhalten:

Nr. der Schraube:	1	2	3	4	5	6
Ganghöhe:	0,25 m	0,50 m	0,75 m	1,00 m	1,25 m	1,50 m
Q = S′:S:	0,48 „	1,01 „	1,14 „	0,76 „	0,52 „	0,38 „

NB. Zur Berechnung von Q wurde der Wert von φ zu 0,085 für das durchschnittliche spezifische Gewicht der Luft zu 1,25 kg. angenommen.

Man sieht, daß Q für die Schraube 3 ein Maximum wird, deren Ganghöhe ³/₄ des Durchmessers beträgt, und daß der Wert sehr rasch nach den beiden Seiten der Reihe sinkt.

Klarer ergibt sich die Wertkurve für Q aus einem Diagramm:



Man sieht, daß unsere beste Schraube mit der von ihr umschriebenen Stützfläche um weniges die schmale Ebene von gleicher Oberfläche übertrifft, weil ihre Güte Q gleich 1,14 ist. Doch könnte man sich fragen, ob nicht Q vergrößert werden könne und innerhalb welcher Grenzen, eine Frage von großer Bedeutung für die den Schraubenfliegern gebotenen Aussichten auf Erfolg.

Die Antwort ergibt sich aus der Fassung des folgenden Satzes, den zu erläutern uns heute der Raum fehlt:

Satz V. Die Güte einer Tragschraube ist proportional ihrem Nutzeffekt ρ als Ventilator.

Es ist also $Q = \mu \rho^2$, worin μ eine konstante Zahl, unabhängig von der Größe und Kraft der Schraube und von der Dichtigkeit der Luft.

Läßt man für unsere Koeffizienten 0,085 gelten, so erhält man für μ den Wert 5,996 oder die runde Zahl 6.

Man hat dann $Q = 6 \rho^2$ und da ρ nie größer als 1 sein kann, so kann man unmittelbar schließen, daß die Güte Q einer Tragschraube eine absolute obere Grenze gleich 6 hat. Man sieht, daß bezüglich der Güte noch viel zu gewinnen ist.

Führt man Q in die Formel für die Nutzlast eines Schraubenfliegers mit zwei Schrauben ein, so wird sie unter Beibehaltung der Kraftleistung für die Übertragung im Betrag von 0,9:

$$Z_m = \frac{27\,100\ Q^3}{\pi_1^6\ \pi_2^2} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad 8.$$

Die Nutzlast oder der schließliche Auftrieb ist unter sonst gleichen Umständen proportional dem Kubus der Güte. Sollte man jemals für diese den Grenzwert (6) erreichen, so würden die Zahlen, welche wir für das Maximum der Nutzlast am 23. November v. Js. entwickelt haben, ungefähr 200fach vergrößert und die 10 kg Auftrieb, welche wir mit Motoren von 5 kg per Pferdekraft haben, würden sich auf 2 Tonnen vermehren. Die Lösung des mechanischen Schraubenfluges wäre sehr leicht.

Ohne soweit gehen zu wollen, kann man hoffen, den Wert Q bedeutend zu erhöhen, indem man die Leitlinie der Schrauben verändert und indem man dem Durchschnitt der Schraubenflügel eine leicht gehöhlte Form gibt, deren Vorteile für Gleitflächen durch viele Flugtechniker, vor allem durch den betrauerten Lilienthal dargelegt wurden.[1])

Diese Untersuchung hat große Bedeutung und wir wären glücklich, wenn diese Mitteilung das Ergebnis hätte, neue Versuche und Studien über die Tragschrauben zu veranlassen, deren endgültige abschließende Würdigung noch in weiter Ferne steht.

Oberst Renard.

(Mitteilung an die Akademie der Wissenschaften in Paris durch M. M. Levy, Sitzung am 30. November 1903.) (Übers.) K. N.



Kleinere Mitteilungen.

Die Schweizer Luftschifferabteilung, welche ihre Organisation im Sommer 1902 vollendete, hat bei den Übungen im Herbst 1903 schon sehr bemerkenswerte Verwendung gefunden. Am 8. September von Bern nach Graenichen marschiert, wurde die Abteilung der Avantgarde einer Division zugewiesen und machte am 11. September bei Ober-Kulm (S.S.O. Aarau) ihren ersten Aufstieg auf ca. 300 m bei sehr unsichtigem Wetter. Es gelang, ein zur Flankendeckung entsendetes Detachement auf seinem Wege zu beobachten. Am nächsten Tage einer anderen Division zugeteilt, hatte die Abteilung vom Füllungsplatz Sursee (N. Sempacher See) 16 km nach Roemersdorf mit gefülltem Ballon zu marschieren und dabei die Straßen von Münster (N.O. Sursee) zu passieren. Sie war abends zum Aufstieg bereit. Auf weite Entfernung konnten die Bewegungen der anderen Division erkannt und gemeldet werden. Als Regenwetter eintrat und die Abteilung über die Steilgänge des Hasenberges (W. Zürich) gegen Remetswyl beordert wurde, kam sie zwar nicht rechtzeitig an, um einen Brückenschlag des Gegners bei Reußtal noch in den Vorbereitungen beobachten und melden zu können, doch hatten nur die schlechten Wege das Eintreffen zu günstigem Aufstiegsplatz verhindert. Am 16. September hatte die Abteilung um 5 Uhr morgens bei Albisrieden zu stehen, machte dort $1\frac{1}{2}$ Stunden später einen Aufstieg und meldete trotz Bewaldung und unklarer Luft die feindlichen Bewegungen nach Arni (ca. 7 km) und nach Rueti und Urdorf. Die Meldung geschah wie

[1]) Vergl. dazu die Äußerung desselben Autors in der vorigen Abhandlung, wonach «eine Verbesserung der Schraubenform nicht in Aussicht steht». D. R.

gewöhnlich telephonisch, dann durch Boten und wieder Telephon. Es ist bemerkenswert, daß die Abteilung während der 10tägigen Übungen keinen Rasttag, dagegen viele weite und rasche Märsche hatte (ca. 5 km per Stunde) und daß sie ohne einen Marschkranken und mit vollkommen gut erhaltenen Pferden und Material nach Bern einrückte. Der Führer, Major Chavannes, hält die schweizerischen Transportwagen für die besten jetzt bestehenden. Das sonstige Material hat sich gut bewährt. Es soll zur besseren Verbindung der Bodenstation mit dem Hauptquartier noch ein leichter zweispänniger Telegraphenwagen, ähnlich der französischen Dérouleuse, eingestellt werden. Außerdem ist geplant, möglichst viele Generalstabsoffiziere zu den Übungen der Ballonabteilung beizuziehen und die Beobachtungen aus dem Ballon als Ausbildungszweig derselben zu behandeln. Da man in der Schweiz ziemlich konservativ und eher geneigt ist, bei andern Nationen Erprobtes anzunehmen, so ist dies bemerkenswert. K. N.

Der Santos Dumont Nr. 7. Bei einem längeren Aufenthalt in New-York im Januar machte Santos Dumont die folgenden Angaben über sein Modell Nr. 7, das für die Beteiligung am Wettbewerb in St. Louis in Aussicht genommen ist: Es ist als «Rennmaschine» gebaut und sehr dünn und lang. Das Versteifungsgerüst ist dem Ballon ungewöhnlich nahe gebracht. Der Korb befindet sich hinten im Gerüst. Über die ganze Länge des letzteren erstreckt sich eine Welle für die zwei Propeller, welche an beiden Enden des Gerüstes angebracht sind. Dieselbe ist in der Mitte geteilt und durch Zahnräder mit einer anderen senkrechten Welle in Verbindung gebracht, die in der Länge von einigen Metern vom Maschinenraum aus heraufreicht. Der Motor nämlich befindet sich überhaupt nicht im Versteifungsgerüst, sondern in einem kurzen weiteren Rahmen von ähnlicher Form, der darunter aufgehängt ist. Die senkrechte Welle ist mit einem Gitterwerk umgeben und durch Universalgelenke so mit dem Motor verbunden, daß der ganze Maschinenraum sich pendelnd vor- und zurückbewegen läßt, wodurch die Neigung der Längsachse des Flugschiffs gegen den Horizont reguliert werden soll. Der Maschinenraum soll mit allem Inhalt — Motor, Wasser, Benzin u. s. w. — an 400 kg wiegen und es ist die Rede von einigen 70 HP.

Auf das Verhalten dieser Maschine im Wind darf man gespannt sein. Von entsprechend schneller Verschiebung von 400 kg bei einem plötzlichen Windstoß kann kaum die Rede sein. Die tiefe Lage eines so bedeutenden Gewichts könnte leicht zu solch ernstlichen Pendelungen, bezw. Stampfbewegungen führen, daß der Vorteil der schlanken Ballonform dadurch ganz illusorisch würde. Die ganze enorme Gesamtlänge der drei Wellen bei dieser langgestreckten Form spricht auch nicht gerade für den prinzipiellen Vorteil der Konzentrierung des ganzen Motorgewichts auf einen Punkt (welche unter den gegebenen Umständen auch die Festigkeit des Versteifungsrahmens auf eine harte Probe stellen könnte). Db.

Ein eigentümlicher Unfall ereignete sich beim Auflassen eines Drachenfliegers mit Meßinstrumenten vom Wiener Arsenal aus, indem der Draht riß und über eine Starkstromleitung so zu liegen kam, daß ein Ende am Boden, das andere auf einem Schindeldach (Simmeringer Hauptstraße 19) ruhte. Zufällig in der Nähe befindliches sachkundiges Personal beseitigte mittels Isolierzange die Gefahr. Der Drache flog weiter und wurde später von Leuten der Luftschifferabteilung nebst Instrumentenkiste eingeholt. K. N.



Aëronautische Vereine und Begebenheiten.

Berliner Verein für Luftschiffahrt.

Die Ballonfahrten des Berliner Vereins für Luftschiffahrt im Jahre 1903.

Nr. i. Jahr	Nr. überh.	Datum	Führer	Mitfahrende	Dauer Std.	Dauer Min.	Länge d. Fahrt km	Durchschnittsgeschwindigkeit in der Stunde	Landungs-Ort	Ballon	Bemerkungen
1	307	3. 1. 03	Ob.-Lt. E. v. Kleist	Dr. Weingärtner, Lt. v. Neumann, E. Belling	5	12	280	53,8	Gnesen	Sigsfeld	
2	308	8. 1. 03	Lt. Davids	Ob.-Lehrer Dr. Silomon	5	12	180	34,6	Einbeck	Süring	von Barmen aus
3	309	15. 1. 03	Dr. Bröckelmann	Dr. v. Manger, Lt. Siebert, Lt. Coenegracht	6	22	250	39,2	Hannover	Sigsfeld	
4	310	17. 1. 03	Lt. Klotz	Ob.-Lt. v. Veltheim, Ob.-Lt. v. Stockhausen, Lt. Senftleben	7	13	385	53,4	Apenrade	Berson	
5	311	24. 1. 03	Ob.-Lt. Seyd	Ob.-Lt. Jentsch, Lt. Stelling, Lt. v. Weiher	4	30	160	35,5	Kutschkau b. Bentschen	Sigsfeld	
6	312	6. 2. 03	Lt. Herwarth v. Bittenfeld	Neven du Mont, Lt. Geerdtz	4	55	100	20,4	Gartz a. O.	"	
7	313	7. 2. 03	Lt. v. Milczewsky	Lt. v. Mecklenburg, Lt. Frhr. v. Schlotheim	4	10	220	52,8	Schönlanke	Berson	
8	314	7. 2. 03	Hptm. v. Rappard	Kpt.-Lt. a. D. Schütte, Dr. med. Lyburg, Molinens	3	35	160	44,6	Höxter	Süring	von Barmen aus
9	315	14. 2. 03	Ob.-Lt. Killisch-Horn	Max F. Schmidt, Lt. Richter	1	40	85	51	Wartenberg i. d. N.-M.	Berson	
10	316	17. 2. 03	Lt. Klotz	Harry Pringsheim, Lt. Siebert, Lt. Henke	6	46	325	48	Ohlau	Sigsfeld	
11	317	19. 2. 03	Lt. Herwarth v. Bittenfeld	Frl. Herwarth v. Bittenfeld, Neven du Mont, John Lavery	4	40	225	48,2	Buk b. Posen	Berson	
12	318	21. 2. 03	Dr. Bröckelmann	la Quiante, Max Krause	4	40	350	75	Thorn	Sigsfeld	
13	319	26. 2. 03	Ob.-Lt. Briegleb	Frhr. v. Hewald, Louis Harras	4	—	145	36,2	Ziegenort a. Haff	Berson	
14	320	5. 3. 03	Lt. Stelling	Lt. Draudt, Lt. Menzel, Ref. Hugo Th. Simon	7	—	300	42,9	Konitz	Sigsfeld	
15	321	7. 3. 03	Dr. Bröckelmann	Frhr. v. Hewald, Frfr. v. Hewald	2	50	60	21,2	Freienwalde	Berson	
16	322	11. 3. 03	Ob.-Lt. Hildebrandt	Ass. Dr. Hasenkamp, Dr. ing. Reißner, Ob.-Lt. Seyd	5	15	30	5,8	Kremmen	Sigsfeld	
17	323	13. 3. 03	Ob.-Lt. v. Veltheim	Lt. Leo v. Tiedemann, Lt. v. Dungern	14	55	68	4,6	Goertzke	"	Nachtfahrt
18	324	14. 3. 03	Lt. v. Weiher	Lt. v. Mitzlaff, Lt. Graf Finkenstein, Lt. v. Mitzlaff	3	15	16	4,9	Schönfließ b. Berlin	Berson	
19	325	18. 3. 03	Ob.-Lt. de le Roi	Frau de le Roi, E. Andreack, Dr. R. Meyer	2	56	150	51,1	Anklam	Sigsfeld	
20	326	22. 3. 03	Hptm. v. Krogh	Erich Struck, Reichsbankdir. Wulff	6	46	320	47,3	Wittstock a. Dosse	Berson	von Osnabrück aus
21	327	25. 3. 03	Lt. Stuhlmann	v. Brietzke, Dr. Hartog, Lt. Rückforth	5	5	150	29,5	Ducherow	Sigsfeld	
22	328	28. 3. 03	Ob.-Lt. v. Giese	Lt. Zinker, Lt Feldmann	4	35	190	41,5	Schloppe	Berson	
23	329	4. 4. 03	Lt. Dunst	Paul Wittich, Lt. v. Frankenberg (Art.), Lt. Wilhelmi	3	55	195	50,1	Dramburg	Sigsfeld	
24	330	11. 4. 03	Lt. Klotz	Rittm. d. Res. Jürst, Harry Pringsheim, Lt. v. Frankenberg (2. G.-Rt.)	4	—	110	27,5	Schmiedeberg, Prov. Sachs.	Berson	
25	331	18. 4. 03	Lt. Brandenstein	Hptm. a. D. Tanera, Lt. v. Behr, Attachée v. Krause	2	35	30	11,6	Zenthen b. Berlin	"	
26	332	18. 4. 03	Hptm. v. Krogh	Lt. Wandesleben	13	30	700	51,8	Kilb, Nieder-Oesterreich	Sigsfeld	von Osnabrück aus Nachtfahrt
27	333	25. 4. 03	Ob.-Lt. v. Giese	Lt. Feldmann, Lt. Dubois, Lt. Benecke	6	9	335	54,6	Skjelskör auf Seeland	Pannewitz	Ballon verbrannt
28	334	26. 4. 03	Ob.-Lt. v. Klüber	Max F. Schmidt, Lt. v. Oheimb, Frhr. v. Gaudecker	3	48	90	23,6	Ziehow b. Passow	Berson	
29	335	2. 5. 03	Ob.-Lt. Eberhardt	Lt. v. Rundstedt, Lt. Holthoff v. Faßmann	7	—	29	4,1	Lorch a. Rh.	Süring	von Wiesbaden aus

Nr. i. Jahr	Nr. überh.	Datum	Führer	Mitfahrende	Dauer Std.	Dauer Min.	Länge d. Fahrt km	Durchschnitts-geschwindigk. in der Stunde	Landungs-Ort	Ballon	Bemerkungen
30	336	9. 5. 03	Lt. Sachs	Rechtsanwalt Schmilinsky, Dr. v. Manger	3	—	110	36,7	Wörlitz	Berson	
31	337	16. 5. 03	Lt. Dunst	W. Gurlt, Lt. Henke, Lt. Geerdtz	3	45	106	28,5	Sternberg	„	
32	338	20. 5. 03	Ob.-Lt. E. v. Kleist	Dr. Weingärtner, Lt. v. Neumann	14	45	490	33,9	Allenstein	Süring	Nachtfahrt
33	339	21. 5. 03	Ob.-Lt. v. Stockhausen	Hptm. Frhr. v. Gregory, Hptm. v. Rosenberg, Referendar Dr. Springer	2	5	75	36	Gorgast b. Küstrin	Sigsfeld	
34	340	23. 5. 03	Lt. Hoffmann	Ref. Dr. Hedemann, Reg.-Bauf. Contag	6	—	50	8,3	Möthlow b. Nauen	Berson	
35	341	13. 6. 03	Lt. Dunst	Lt. Geerdtz, Lt. Schumacher	15	13	308	20,3	Warburg	Sigsfeld	Nachtfahrt
36	342	20. 6. 03	Lt. Dunst	Fabr.-Bes. P. Gurlt, Rittergutsbes. Holtz, Lt. Graf Dohna, Alfred	2	42	69	25,5	Trebnitz i. Mark	Berson	
37	343	20. 6. 03	Ob.-Lt. Haering	Ob.-Lt. Lucas, Landmesser Wittenburg	2	55	25	8,5	Übungsplatz Lockstadt	Süring	v. Neumünster aus
38	344	27. 6. 03	Hptm. v. Tschudi	E. Gumprecht, Frau Clara Gumprecht	3	24	46	13,5	Luckenwalde	VIII	
39	345	28. 6. 03	Lt. Dunst	Rittergutsbes. Holtz	10	—	380	38	Odensee auf Fünen	Süring	Nachtfahrt
40	346	1. 7. 03	Dr. Linke	Prof. Dr. Wichert, Dr. Gerdien	14	30	157	10,8	Butzbach	Sigsfeld	von Göttingen aus, wissensch. Nachtf.
41	347	3. 7. 03	Lt. Zawada	Dr. M. Witte	1	—	15	15	Übungsplatz Posen	Berson	von Posen aus
42	348	4. 7. 03	Ob.-Lt. E. v. Kleist	Lt. Krauss, Paul Weingärtner, Lt. de la Motte-Fouqué	2	45	90	32,7	Drewitz b. Küstrin	Süring	
43	349	4. 7. 03	Hptm. Sperling	Prof. Dr. Struve, Dr. Mohr	5	—	103	20,6	Kl.-Kirschbaum b. Drossen	VIII	
44	350	7. 7. 03	Ob.-Lt. v. Klüber	Ob.-Lt. Frhr. v. d. Bussche-Ippenburg, Lt. Graf v. Arnim, Lt. v. Versen, Max	1	55	69	36	Angermünde	Süring	
45	351	11. 7. 03	Lt. Zawada	Reg.-Ass. Frhr. v. Schroeder, Lt. Geissler	3	35	126	35,2	Trebnitz b. Breslau	Berson	von Posen aus
46	352	11. 7. 03	Ob.-Lt. E. v. Kleist	Dr. Otto Th. Simon, Lt. Siebert	9	5	274	30,2	Schmiedeberg	Sigsfeld	Nachtfahrt
47	353	15. 7. 03	Lt. Zawada	Reg.-Rat Frhr. v. Schroeder, Reg.-Rat Ludowici	3	35	82	25,3	Mogilno	Berson	von Posen aus
48	354	17. 7. 03	Lt. George	Hptm. Dey, Ing. Blancke	8	50	71	18,5	Freienwalde	VIII	
49	355	19. 7. 03	Lt. Zawada	Ob.-Lt. d. L. Booth, Lt. Pfaff	2	10	105	48,5	Skulsk Gav. Kalisch	Berson	von Posen aus
50	356	29. 7. 03	Ob.-Lt. Seyd	Landrat v. Jagow, Lt. v. Rogister, Ober-Lt. Graf Königsmarck	3	15	90	26,3	Bredenfelde i. Meckl.	Süring	von Perleberg aus
51	357	31. 7. 03	Lt. Herwarth v. Bittenfeld	Ob.-Lt. Eschenhagen, Lt. Rummel	2	10	80	36,9	Altenkirchen, Neum.	VIII	
52	358	2. 8. 03	Dr. Linke	Prof. Dr. Nernst, Prof. Dr. Wiechert	3	30	126	36	Gr. Wirschleben i. Anh.	Sigsfeld	von Göttingen aus, wissensch. Fahrt
53	359	7. 8. 03	Ob.-Lt. Hildebrandt	Landr. Frhr. v. Tschammer, Lt. d. R. Graf zu Dohna-Schlodien	1	—	50	50	Fürstenwalde	„	
54	360	26. 9. 03	Lt. Braun	Dr. Warnecke, Lt. Staunau, Lt. Wilke	3	13	75	23,4	Letschin i. Oderbr.	Süring	
55	361	10. 10. 03	Lt. Benecke	Frhr. v. Hewald, Louis Harras	3	14	85	26,3	Schwedt a. O.	Sigsfeld	
56	362	20. 10. 03	Hptm. v. Abercron	Hptm. Engel, la Quiante, Lt. v. Frankenberg (Art.)	3	43	44	11,9	Herzberg i. M.	Berson	
57	363	6. 11. 03	Ob.-Lt. Haering	Lt. Sieveking, Ref. Dr. Stemann	4	30	215	47,7	Zernitz i. M.	Süring	v. Neumünster aus
58	364	13. 11. 03	Ob.-Lt. Eberhardt	Lt. Frhr. v. Gienanth, Lt. Broicher	5	53	120	24,4	Rothenburg a. Tauber	Sigsfeld	von Darmstadt aus
59	365	19. 11. 03	Ob.-Lt. Welter	E. Beling, Rittergutsbes. Ferno, Lt. Strümpell	9	30	465	48,9	Broehl, Rheinpr.	Süring	Landung nachts
60	366	26. 11. 03	Ob.-Lt. E. v. Kleist	Lt. v. Hymmen, Ferd. Bang, Dr. Beggerow	1	45	78	44,5	Annahof i. Oderbr.	Berson	
61	367	2. 12. 03	Ob.-Lt. Welter	Lt. Strümpell, Rittergutsbes. Ferno	5	55	170	28,8	Birnbaum	Süring	
62	368	19. 12. 03	Lt. Dunst	Reg.-Rat Ludowici, Lt. Wilhelmi	4	30	96	20,5	Kreutz	„	von Posen aus

v. Tschudi.

Münchener Verein für Luftschiffahrt.

In der zweiten diesjährigen Versammlung, die am Dienstag den 9. Februar, abends 8 Uhr im Vereinslokal «Hotel Stachus» stattfand, hielt zuerst Freiherr K. v. Bassus einen Vortrag «über eine neue Fernrohrablesung für Luftschiffahrtszwecke», dessen wesentlicher Inhalt folgender war:

Untersuchungen (v. Sigsfeld) zeigten, daß ein Ballon infolge seiner Wärmestrahlung von einem Luftmantel umgeben ist, der höhere Temperatur hat als die freie Atmosphäre. Die Mächtigkeit dieser erwärmten Luftschicht hängt von der Größe des Ballons ab und beträgt für einen Ballon von 1500 cbm etwa 2 m. Sollen also bei Ballonfahrten exakte Temperaturmessungen erzielt werden, so müssen sich die Thermometer außerhalb der erwärmten Zone befinden. Man hat zuerst an solchen, einige Meter von der Gondel entfernten Instrumenten freihändige Fernrohrablesungen vorgenommen, die aber zu sehr durch unvermeidliche Erschütterungen behindert werden. Geheimrat Aßmann in Berlin konstruierte deshalb eine Versteifungsvorrichtung zwischen Thermometer und der Stelle des Korbrandes, an der das Ablesungsfernrohr befestigt war. Der allgemeinen Einführung dieser Vorrichtung stand aber vor allem noch ihre Kompliziertheit im Wege. Der Vortragende, der sich ebenfalls mit dem Problem eingehender befaßte, ging dabei von dem richtigen Gedanken aus, daß eine starre Verbindung ja nur zwischen Thermometer und Fernrohr erforderlich ist. Als Ergebnis seiner Arbeiten konnte er dem Verein einen Apparat vorlegen, der an Einfachheit und Zweckmäßigkeit wohl nicht mehr übertroffen werden kann und seine Brauchbarkeit bei mehreren Fahrten erwiesen hat.

Aspirationspsychrometer und Fernrohr (Zeissglas 12fach. Vergr.) sind an den beiden Enden eines Stabes von der gewünschten Länge befestigt. Das äußere Ende der ganzen Vorrichtung hängt mittels langer Schnur am Äquator des Ballons, das innere am Korbring. So ist der Apparat bequem drehbar, was notwendig ist, weil ja das Psychrometer zur Befeuchtung und zum Aufziehen des Ventilationsuhrwerkes an die Gondel herangezogen werden muß. Schließlich sei noch als Vorteil dieses Apparats erwähnt, daß er die Verwendung des handlichen und empfindlichen Taschenaspirationspsychrometers gestattet. Der Vortragende schloß seine allseitig mit Interesse aufgenommenen Ausführungen mit der Hoffnung, daß nunmehr die Fernrohrablesung von Thermometern bei Ballonfahrten allgemeinere Anwendung finden werde als bisher.

Nach kurzer Pause berichtete dann Herr Prof. Dr. K. Heinke über die am 21. Februar 1903 zusammen mit Herrn Dr. R. Emden (als Ballonführer) unternommene Hochfahrt. Elektrische Messungen bei Föhnlage waren der Hauptzweck der Fahrt. In zweiter Linie sollten aber auch Temperaturmessungen und photogrammetrische Aufnahmen gemacht und die physiologische Wirkung der Höhe beobachtet werden. Der etwa 1400 cbm fassende Vereinsballon «Sohncke» wurde in der kurzen Zeit von 20 Minuten mit Wasserstoff gefüllt, allerdings nur mit 900 cbm, um eine möglichst große Prallhöhe zu erreichen. Während der Füllung kam ein böiger Wind auf, der trotz starken Auftriebes des Ballons eine schleifende Abfahrt verursachte, bei der die Gondel fast an einen Schuppen geschleudert wurde. Leider wurde bei dieser etwas aufregenden Abfahrt das Thermometer zertrümmert, sodaß die geplanten Temperaturmessungen unterbleiben mußten. Nach glücklicher Überwindung des gefährlichen Schuppens folgte dann der Ballon seinem starken Auftrieb und erreichte in nur 18 Minuten seine erste Gleichgewichtslage über 5000 m, in der er etwa $1\frac{1}{2}$ Stunde verblieb. Diese Zeit wurde zu Messungen des Elektronengehaltes der Luft verwendet und zwar mit dem von Prof. Dr. H. Ebert konstruierten Apparat, dessen Prinzip bekanntlich folgendes ist: Gemessene Mengen der zu untersuchenden Luft werden durch eine Röhre gesaugt, deren Wandung mit dem Korb pp. leitend verbunden wird. Im Innern der Röhre befindet sich ein gut isolierter Kern, der abwechselnd + oder — elektrisch geladen wird. Mit diesem Kern ist ein empfindliches mit Skala versehenes Elektroskop leitend verbunden. Aus der Abnahme der Spannung

in diesem Elektroskop kann nun auf die Menge der durch Elektronen allmählich gebundenen Elektrizität geschlossen werden, d. h. auf den Gehalt der die Röhre passierenden Luftmenge an aktiven positiven bzw. negativen Elektronen. Vergl. I. A. M. 1903, S. 178 ff.

Bei der raschen Erhebung in die bedeutende Höhe von 5000 m hatte sich ein leichtes körperliches Unbehagen eingestellt, das aber durch einige «Schlucke» Sauerstoff sofort beseitigt war; im weiteren Verlauf der Fahrt hatten dann die Herren nicht mehr unter der Einwirkung der Höhe zu leiden.

Der Ballon wurde nach Beendigung der ersten Messungsreihe durch Ballastauswurf auf 7000 m Höhe gebracht und hier die zweite Beobachtungsserie erledigt. Bis jetzt war eine Orientierung über den Kurs des Ballons unmöglich gewesen, da sich unter ihm von 3000 m aufwärts ein dichtes Wolkenmeer befand. Nun, nach etwa 2stündiger Fahrt, erschienen allmählich immer mehr Lücken in der Wolkenschicht, bis schließlich der Blick auf die Erde ganz frei wurde. Die Luftschiffer sahen nun zwar, daß sie über den Alpen schwebten, konnten aber den Ballonort doch nicht mehr auf der Karte bestimmen. Das tief unter ihnen liegende Gebirge konnte ebensogut zu den West- wie zu den Ostalpen gehören.

Nach ca. 3stündiger Fahrt wurde auf einem tief verschneiten, relativ steilen Bergabhang schwierig, aber glücklich bei starkem Wind gelandet. Der Landungsplatz lag in 1600 m Seehöhe und 400 m über einer Ortschaft im Tal, die sich später als «Rennweg» in Kärnten erwies. Erst in der Dunkelheit beim schwachen Licht einer Laterne konnte das Ballonmaterial auf einem Ochsenfuhrwerk unter mancherlei Fährnis zu Tal gebracht werden. Die beiden Luftreisenden, die zur Winterszeit von weither über die hohen Berge weg in das einsame Gebirgstal geflogen waren, erregten begreiflicherweise das größte Interesse der Bevölkerung.

Am folgenden Tage ging es dann in schöner Fahrt durch das 32 km lange Tal zur Station Spital der Pustertalbahn hinaus, von wo dann die lange Bahnfahrt nach München angetreten wurde.

Die wesentlichen Ergebnisse dieser interessanten Fahrt sind folgende:

1. Es war zum erstenmal gelungen, den Zentralkamm der Alpen zu überfliegen, wohl hauptsächlich infolge der großen Höhe des Ballons.
2. Der Elektronengehalt in höheren Luftschichten wurde ca. 5mal so groß wie in München gefunden. Er betrug 1 elektrostatische Einheit.
3. Eine photogrammetrische Aufnahme des Weißeckkammes (2700 m) in Kärnten wurde ausgeführt. Herr Prof. Dr. S. Finsterwalder konnte aus dieser Aufnahme nach dem von ihm ausgearbeiteten Verfahren den Ballonort zur Zeit der Aufnahme auf wenige Meter genau zu 5000 m berechnen.

Die Versammlung dankte dem Vortragenden für seine fesselnde und lebendige Schilderung durch reichen Beifall. Dr. W. Otto Rabe.

Oberrheinischer Verein für Luftschiffahrt.

Im Hotel «Europäischer Hof» (Straßburg) fand am 1. Febr., Abends, die Hauptversammlung des «Oberrheinischen Vereins für Luftschiffahrt» statt. Als erster Punkt der Tagesordnung wurde der Kassenbericht entgegengenommen, dessen Konto glatt abschloß. Darauf erfolgte Ziehung der Anteilscheine und Bericht des ersten Vorsitzenden, Professor Dr. Hergesell, über das abgelaufene Vereinsjahr. Es haben 1903 drei Vereinsversammlungen und neun Vorstands- bezw. Kommissionssitzungen stattgefunden. An den Vereinsabenden fanden regelmäßig Vorträge statt. Die Zahl der Mitglieder betrug am 1. Februar 176. Das Fahrmaterial des Vereins besteht seit Ende des Jahres aus dem neuen, aus gefirnißtem Cambric hergestellten 1300 cbm Ballon «Hohenlohe». Die Hülle wurde auf Subskriptionsweg beschafft. Die Näharbeit führte die wohlbekannte Aëronautin Fräulein K. Paulus in Frankfurt a. M. in außerordentlich zufriedenstellender

Weise aus. Von Straßburg fanden zwölf Aufstiege statt. Zwei Fahrten mit «Girbaden», sechs mit «Reiher» (525 cbm Ballon im Privatbesitz) und vier mit «Hohenlohe». Zwei Fahrten begannen in der Nacht. Im ganzen sind 27 Herren gefahren. Damen werden diesmal leider dabei vermißt! Die Führerqualifikation erwarben die Assistenten Kleinschmidt und Dr. A. de Quervain. Zum Ehrenmitglied wurde der General der Kavallerie v. Sick und zu korrespondierenden Mitgliedern der Abteilungsvorsteher Geh. Regierungsrat Prof. Dr. Assmann und der ständige Mitarbeiter am königlichen meteorologischen Institut in Berlin, Prof. Berson, ernannt. Der Vorsitzende betonte, daß sich jetzt auch außerhalb Straßburgs (z. B. in Hagenau und Saarbrücken) ein erfreuliches Interesse für die Ziele des Vereins zeige, und schloß mit dem Wunsche, daß die Mitgliederzahl stetig weiter anwachsen möge. Der Vorschlag Major Moedebecks bei Lieferung der «Illustrierten Aëronautischen Mitteilungen» den Mitgliedbeitrag von sechs Mark auf zehn Mark zu erhöhen, wurde — obgleich der Vorsitzende und einige Vorstandsmitglieder dafür eintraten — von der Mehrheit abgelehnt. Bei Erwähnung der Vereinszeitschrift drückt Direktor Prof. Dr. Euting sein Befremden über die häufige Änderung des Gewandes und des Formates der «Aëronautischen Mitteilungen» aus. So etwas sei nicht wünschenswert; die Zeitschrift solle einen konservativeren Charakter tragen. Einem Ersuchen der Redaktion wird durch einen Vereinsbeschluß, ambulante Abonnements der Verbandszeitschrift nicht einzuführen und sich gegen solche überhaupt auszusprechen, Folge gegeben. Der bisherige Vorstand wurde durch Zuruf wiedergewählt. Zur Auslosung zu einer Vereinsfahrt hatten sich zwölf Mitglieder gemeldet, von denen bestimmungsgemäß drei gezogen wurden. Die Fahrt findet voraussichtlich Ende des Monats statt. In dem Vortrag des Herrn Kleinschmidt, Assistenten des meteorologischen Landesdienstes, über «Höhenmessungen im Ballon», besprach der Vortragende zunächst die trigonometrischen Methoden zur Bestimmung der Ballonhöhe. Man kann von der Erde aus mit zwei Theodolithen, die sich am Ende einer gemessenen Basis befinden, den Ballon verfolgen und aus gleichzeitigen Winkelablesungen seine Höhe berechnen. Ferner läßt sich aus dem Winkel, unter welchem zwei Orte, von denen der eine senkrecht unter dem Ballon liegt, dem Fahrer erscheinen, und aus der Entfernung dieser Orte, welche man der Karte entnimmt, ebenfalls die Höhe ermitteln. Schließlich kann man die Höhe auch berechnen, wenn man eine photographische Aufnahme vertikal nach unten macht und die wahre Entfernung zweier Punkte mit der ihrer Bilder auf der Platte vergleicht, wenn die Brennweite des Objektivs bekannt ist. Dann wandte sich Redner der barometrischen Höhenmessung zu. Er besprach den Zusammenhang zwischen Luftdruck und Höhe und ging näher auf die Meßinstrumente des Luftdrucks, die Barometer, ein. Als genauestes Instrument erweist sich der Heberbarometer, wenn man gewisse Vorsichtsmaßregeln beobachtet, es z. B. nicht sofort nach dem Ballastwerfen abliest. Seiner Unbequemlichkeit und Zerbrechlichkeit wegen wird an seiner Stelle meist das Aneroid benutzt, obwohl es eine große Zahl von Untugenden besitzt. Der Temperatureinfluß und seine Vermeidung («kompensierte Metallbarometer»), die Fehler infolge der elastischen Nachwirkung und anderes mehr wurden besprochen. Wenn trotzdem das kompensierte Metallbarometer fast stets verwendet wird, so verdankt es dies seiner Handlichkeit, seiner kompendiösen Form bei geringem Gewicht, sowie der Leichtigkeit, mit der es abzulesen ist; außerdem ist es vor allem für Registrierbarometer bei unbemannten Registrierballons geeignet. Der Vortragende erwähnte, daß bei Höhenmessungen über 10 km eine kleine Unsicherheit eintritt, da dort eine möglicherweise veränderte Zusammensetzung der Atmosphäre die heute benutzten theoretischen Voraussetzungen modifizieren könne. Dem sehr beifällig aufgenommenen Vortrage folgte eine Diskussion. Am Schluß des Abends tat Kriegsgerichtsrat Becker noch der rastlosen Tätigkeit des Grafen Zeppelin betreffs der Wiederaufnahme seiner vielversprechenden Versuche und der in Zusammenhang damit geschehenden Vorbereitungen Erwähnung. Das Projekt, dem der Verein sehr sympathisch gegenübersteht, hat wieder Aussichten auf Verwirklichung.

St.

Augsburger Verein für Luftschiffahrt.

Der Jahresbericht des Augsburger Vereins für Luftschiffahrt über dessen 3. Vereinsjahr 1903, welcher der Redaktion vorliegt, beginnt mit Erwähnung der Sigsfeld-Denkmalsfeier, bei welcher der Verein durch Hauptmann v. Parseval vertreten war. Von Vereinsversammlungen wird außer der ersten am 4. März, in welcher die Fahrtauslosung stattfand, die zweite erwähnt, in welcher Mitteilungen über Zuwendungen ansehnlicher Mittel zu Vereinszwecken durch Ingenieur Wölcke erfolgte, dann auch die abschließende Generalversammlung am 17. Dezember, in welcher u. a. bestimmt wurde, daß bei Anmeldung zur Fahrtauslosung eine Gebühr von 5 Mk. zu erlegen ist. An der Weltausstellung in St. Louis beteiligt sich der Verein mit Kurvenkarten über sämtliche Vereinsfahrten und mit den 2 Jahresberichten. Von den 14 Vereinsfahrten, deren Zusammenstellung unten folgt, sind besonders die 7. und 8. (20 bezw. 18stündig) besprochen. Über erstere ist außer der genau geführten Fahrttabelle ein eingehender, auch bezüglich Beobachtung und Fahrtechnik interessanter Bericht des (Solo-) Führers Herrn Fabr. Hans Ziegler beigefügt. Bei zwei Vereinsfahrten wurden Brieftauben mit verschiedenen Erfolgen mitgenommen und freigelassen, wobei eine Reihe von praktisch wertvollen Beobachtungen, besonders bezüglich nachteiliger Einflüsse auf Erreichung des Zweckes, gemacht wurden. Dem Verein kommt zugute, daß er auf einem der Gasfabrik gehörenden Grundstück über eine Ballonhütte verfügt. Aus den Angaben über Führerernennungen, Büchereistiftungen, Mitgliederzunahme pp. ist erwähnenswert, daß 7 Damen Mitglieder sind, daß unter den 200 Mitgliedern 80 Fahrten gemacht haben, 22 Führer sind und 7 solche zu werden versprechen. Im Mitgliederverzeichnis hat der Verein 4 Zeichen beibehalten, nämlich für Ballonführer, Aspiranten, gefahrene Mitglieder und Gründungsmitglieder. Die Satzungen des Vereins, seine „Fahrordnung" und die Bestimmungen für Durchführung freier Ballonfahrten sind außerordentlich eingehend.

(Vereinsfahrten siehe nebenstehende Tabelle.)

Niederrheinischer Verein für Luftschiffahrt.

Am 5. Dezember feierte der N. V. f. L. sein erstes Stiftungsfest in den Räumen der Gesellschaft «Concordia» (Barmen). Zahlreich hatten sich die Mitglieder mit ihren Damen eingefunden, um diesen Tag festlich zu begehen. Erfreulich war die Beteiligung zahlreicher auswärtiger Mitglieder. Das Fest wurde in würdiger Weise eingeleitet durch einen Vortrag des Herrn Oberleutnant Hildebrandt über die Aussichten der lenkbaren Luftschiffe, der durch zahlreiche prachtvolle Lichtbilder erläutert wurde. Lebhafter Beifall für seine Ausführungen belohnte den Vortragenden. Bei dem nunmehr folgenden Festessen begrüßte Herr Oberlehrer Dr. Bamler die Festversammlung im Namen des Vorstandes und entrollte in kurzer Fassung ein Bild von dem Entwicklungsgange und den Leistungen des Vereins in seinem ersten Lebensjahre. Seine Rede endete mit einem Hoch auf den Verein und dessen Mitglieder. Herr Hugo Eckert toastete auf die Führer, Herr Kapitänleutnant Schütte auf die Damen des Vereins und Herr Heinrich Overbeck verlas die Glückwunschtelegramme und Begrüßungsschreiben der Verbandsvereine. Den Schluß des Essens bildete die von Herrn Schmidt in Versen à la Wilhelm Busch vorgetragene und von den Herren Rützer und Klingebeil in wahrhaft künstlerischer Weise illustrierte Übersicht über die Ballonfahrten des ersten Jahres. Dieselbe mußte sofort wiederholt werden. Angeregte Stimmung und Tanz hielt die Festversammlung bis in die Morgenstunden zusammen, und kann das Fest als ein überaus wohlgelungenes bezeichnet werden. Ansichtspostkarten nach den Zeichnungen können zum Preise von 3 M. pro Serie vom Vereine bezogen werden.

Am 28. Dezember 1903 fand die letzte Jahresversammlung statt. Nach Aufnahme von 23 neuen Mitgliedern und Auslosung von 12 Anteilscheinen erhielten das Wort zu

Vereinsfahrten im Jahre 1903 mit Ballon „Augusta" (1300 cbm Leuchtgas).

Lauf. Nr. 1903	Lauf. Nr. Überh.	Datum Tag	Datum Mon.	Führer, Insassen	Ballast kg	Zeit der Abfahrt	Ort der Landung	Zeit der Landung	Fahrtdauer Std.	Fahrtdauer Min	Horiz. zurückgelegter Weg km	Mittlere Geschwindigkeit in km p. St.	Größte absolute Höhe m	Temper. in Celsius	Bemerkungen
1	31	21.	3.	**Scherle**, H., Fabrikleiter Bauer, Fr., Akkordant Layton, Ed., Rentner	255	8.26	Bodenberg bei Salzburg	6.05	9	39	185	19.1	3200	−4°	
2	32	25.	3.	**Ziegler**, H., Fabrikant Huß, A., Fabrikant Bauer, J., Prokurist	217	8.26	Höllenthal bei Bad Steben	2.50	6	24	225	35	2400	+2°	1. ausgeloste Vereinsfahrt.
3	33	2.	5.	**Scherle**, H., Fabrikleiter Rottenhöfer, Fr., Rechtsanwalt Schmeck, Dr. H., prakt. Arzt	170	8.55	Giegen bei Heidenheim a. Brenz	12.30	3	25	60	17.5	2700	−2°	
4	34	12.	5.	**Ziegler**, H., Fabrikant Wölcke, Frz., Ingenieur Radstorfer, L., Buchhalter	225	8.45	Stadeln Stat. Altenmuhr	2.45	6	—	90	15	3600	−3°	
5	35	19.	5.	**Schedl**, H., kgl. Int.-Assessor Hirschel, A., Ingenieur Müller, H., Ingenieur	300	9.00	Loich südlich von St. Pölten	4.30	7	30	340	45.2	4100	−1°	6 Brieftauben mitgenommen.
6	36	26.	5.	**Schedl**, H., kgl. Int.-Assessor Uebel, H., Dr. prakt. Arzt Müller, F. Dr. W., prakt. Arzt Hackstetter, C., kgl. Reg.-Bauführ.	127	8.40	Schloß Mattsies bei Mindelheim	11.10	2	30	45	18	2200	+2½°	2. ausgeloste Vereinsfahrt. 4 Brieftauben mitgenommen.
7	37	6.	8.	**Ziegler**, H., Fabrikant	337	7.08 abds.	Stefănesti in Rumänien	3.30 (7. 8. nachm.)	20	22	1225	61	4500	−½°	1. Nachtfahrt.
8	38	5.	9.	**Holzhäuer**, O., Fabrikant Scherle, H., Fabrikleiter Hackstetter, C., kgl. Reg.-Bauführ.	165	7.30 abds.	Großruderstett bei Erfurt	1.30 (6. 9. mittags)	18	—	306	17	3250	+5°	2. Nachtfahrt.
9	39	12.	9.	**Scherle**, H., Fabrikleiter Sckmeck, H., Dr. prakt. Arzt Rehm, Direktor	150	9.45	Natternberg bei Platling	2.30	4	45	158	33.3	3600	−½°	
10	40	22.	9.	**Ziegler**, H., Fabrikant Götz, A., Apotheker Nagler, W., Fabrikant	240	9.17	Ilsfeld südlich von Heilbronn	6.15	8	58	144	16	1800	+8°	
11	41	26.	9.	**Ziegler**, H., Fabrikant Schimpfle jun., Lor., Kaufmann Kirchenbauer, A., Kaufmann Rheingruber, G., Ingenieur	135	8.30	Hallbergmoos bei Freising	12.30	4	—	70	17.5	2350	+14°	
12	42	15.	10.	**Scherle**, H., Fabrikleiter Frau Bertha Riedinger Frl. Anni Riedinger Hirschel, A., Ingenieur	210	8.50	Widhostitz bei Rudig i. Böhmen	2.45	5	55	283	48	2700	+2°	
13	43	26.	10.	**Ziegler**, H., Fabrikant Nagler, W., Fabrikant Huß, A., Fabrikant Riegele, S., Brauereibesitzer	158	8.40	Satteldorf bei Crailsheim	4.25	7	45	104	13.4	1100	+3°	
14	44	8.	11.	**Scherle**, H., Fabrikleiter Frau Thessa Oehler Frl. Hildegard Weber Mey, O., Fabrikbesitzer	190	9.15	Engen in Baden	3.45	6	30	172	26.5	1300	−1½°	

den Fahrtberichten über die letzten Fahrten: Herr Hauptmann v. Abercron über die Fahrt vom 5. November 1903. Herr Oberleutnant Schilling über die Fahrt vom 21. November 1903 und Herr stud. jur. Traine über die Fahrt vom 3. Dezember 1903. Die erste Fahrt ist die von der Presse vielfach ausgebeutete Fahrt, die bei St. Quentin endete. Der Aufstieg erfolgte von Düsseldorf aus. In etwa 130 m Höhe lagerte eine Dunstschicht, die sich nach W. hin zu immer größerer Höhe erhob und immer mächtiger wurde. Über derselben war die Temperatur wesentlich höher wie unten, so daß der Ballon dauernd auf dieser Schicht schwamm und dadurch mit der Zeit die Orientierung verloren ging. Der Übergang über die Roer bei Jülich wurde noch festgestellt, bei dem vielbesprochenen Moresnet aber verschwand die Erde aus einer Beobachtungshöhe von 1475 m. Die Geschwindigkeit war im Laufe der Zeit von 20 km auf 65 km pro Stunde angewachsen und eine wesentliche Schwenkung der Fahrtrichtung nach Westen konstatiert worden. Gegen 1 Uhr glaubten die Luftschiffer sich nördlich von Lüttich zu befinden. Als dann nachher wieder die Erde in Sicht trat, verhinderten enorme Forsten die Orientierung, die auch später nicht gelang, obgleich das Wetter vollkommen klar wurde. Und als dann um 5 Uhr 30 Min. die 8stündige Fahrt mit noch 5 Sack Ballast bei schon untergehender Sonne beendet wurde, war man sehr erstaunt, sich in der Nähe von St. Quentin zu befinden. Die herbeigeeilten Landleute, beim Anblick eines lebendigen preußischen Offiziers in Uniform sehr verwundert, waren sehr zutunlich und hilfsbereit. Auf einem Karren wurde der verpackte Ballon nach der nächsten Station Foucauzy transportiert, wo der Stationsvorsteher sich im Gegensatz zu den Landleuten sehr unliebenswürdig benahm. Er wollte kein deutsches Geld in französisches umwechseln und solches auch nicht zur Bezahlung der Fahrkarten nach der nächsten Hauptstation Guise annehmen. Das Einzige, was er erlaubte, war, daß Herr Hauptmann v. Abercron auf dem Bahnhofe Zivil anzog, das er immer in einem kleinen Koffer mitnimmt. Nach Erledigung der Geldangelegenheit mit Hilfe des Direktors der Zuckerfabrik von Foucauzy und längerem Aufenthalt in der Arbeiterkantine dieser Fabrik, dem anständigsten Lokale des Ortes, beförderte der Zug die Luftreisenden nach Guise. Die Ankunft in Guise, einer bedeutenden Festung, erfolgte spät abends, so daß die Namen erst am nächsten Morgen ins Fremdenbuch eingetragen wurden. Obwohl die Abreise schon ½ Stunde darauf erfolgte, erschien doch ein Polizeikommissar an der Bahn, um die Herren zu verhören. Das Verhör war sehr harmlos, es wurden lediglich die Tatsachen festgestellt, doch erschien an jeder Hauptstation wieder ein Gendarm in Uniform, der in keiner Weise belästigte, aber stetig beobachtete. In Erquelinnes angelangt, waren die Luftreisenden froh, ihre stummen Begleiter los zu sein. Die Fahrt am 21. November war die stürmischste Fahrt, die der Verein bisher zu verzeichnen hat. Schon die Abfahrt gestaltete sich wegen sehr lebhaften Windes schwierig. Während der Fahrt, bei der der Ballon ständig mit Regen und Schnee zu kämpfen hatte, nahm die Luftbewegung rapide zu, so daß eine mittlere Geschwindigkeit von 88 km pro Stunde erreicht wurde. Die stürmische Landung endete mit 50 m Schleiffahrt ohne Unfall. Leider verstauchte sich Herr Oberleutnant Hildebrandt beim Verlassen des Korbes durch Ausrutschen auf einer Lehmscholle die linke Hand. Die Landung erfolgte bei Brilon im Sauerlande nach 1½ Stunden. Ruhig, heiter verlief dagegen die dritte der geschilderten Fahrten, die am internationalen Tage des Dezember stattfand. Alle Naturschönheiten, die man bei Ballonfahrten beobachten kann, genossen die Korbinsassen während der 6stündigen Fahrt, die mit glatter Landung bei Hameln endete. Dabei störte sie weder niedrige Temperatur (fast — 9°), noch die eifrige Tätigkeit des Herrn Dr. Schütz, der 66 Beobachtungen am Aspirationspsychrometer anstellte.

Herr Dr. Bamler legte sodann die neue Auflage des Taschenbuches von Herrn Major Moedebeck vor und berichtete in äußerst anerkennender Weise über den reichen Inhalt desselben. Er empfahl das Buch dringend allen Mitgliedern zur Anschaffung.

Auf Anregung von Herrn Heinrich Overbeck wurde beschlossen, daß alle Mitglieder,

die in Zukunft fahren wollen, die Führerinstruktion des Herrn Hauptmann v. Tschudi durchstudiert haben müssen. Ba.

Wiener Flugtechnischer Verein.

Freitag, den 18. Dezember 1903, fand die erste Plenarversammlung nach den Sommermonaten im Vortragssaale des «Wissenschaftlichen Klubs» statt. Der Präsident, Baron Otto v. Pfungen, verlas die Namen der neu aufgenommenen Vereinsmitglieder und hielt dann einen warmen Nachruf dem langjährigen Mitgliede, Herrn August Platte, Generaldirektionsrat der k. u. k. österreichischen Staatsbahnen, welcher sich durch eigene Kraft zu einer so hohen leitenden Stellung emporgeschwungen hatte und auf flugtechnischem Gebiete mit seltener Beharrlichkeit das «Prinzip der teilweisen Entlastung» vertrat. Am 4. Oktober ist er im 73. Lebensjahre einem schweren Leiden erlegen.

Sodann erteilte der Präsident dem k. u. k. Oberleutnant Fritz Tauber, Lehrer in der Luftschifferabteilung, das Wort zu seinem angekündigten Vortrage: «Über die Tätigkeit der Ballon- und Drachenstationen in Deutschland.» Der Vortragende wies an der Hand von zahlreichen photographischen Bildern und Zeichnungen auf die großen Fortschritte hin, welche in Deutschland auf diesem Gebiete dank dem allgemeinen Interesse, insbesondere aber durch die namhafte Unterstützung seitens des deutschen Kaisers erzielt worden sind und von keinem Staate übertroffen werden. Namentlich die großartigen Einrichtungen des aëronautischen Observatoriums»in Berlin seien auf der Höhe der Zeit. Anläßlich seiner Studienreise habe er in Berlin gastfreundliche Aufnahme gefunden und Gelegenheit gehabt, die dort verwendeten Drachentypen, Kugel- und Drachenballons, dann die Motorwinden usw. kennen zu lernen. Interessant sei das Hochlassen von Drachen bei ungünstigen Witterungsverhältnissen, wobei nach langem Auslegen und raschem Einholen leicht die windstille Zone überwunden wird. In Hamburg wurde der Vortragende vom Professor Köppen auf das freundlichste empfangen. Nach Schilderung des dortigen Etablissements mit einer drehbaren Hütte, dem Motor samt Haspel, zeigte Oberleutnant Tauber Photographien und Zeichnungen von 2 Spezialitäten des Professors Köppen vor, den Kastendrachen mit elastischen Flügeln und einen neuartigen Kastendrachen ohne Drahtverspannung. In Straßburg habe der Vortragende die Gummi-, Papier- und Firnißballons kennen gelernt, sowie die schönen Einrichtungen des meteorologischen Landesinstitutes. Die dort in Gebrauch stehenden, von Professor Hergesell konstruierten Registrierinstrumente seien nicht allein billiger, sondern auch besser als die französischen Fabrikate.

In Zürich besuchte der Vortragende Kapitän Spelterini und war überrascht von der vornehmen Ausstattung seines reichhaltigen Ballonmateriales. Dessen Fallschirm, sowie die Art der Ableitung der atmosphärischen Elektrizität fand Erwähnung. Am Bodensee lernte Oberleutnant Tauber Graf Zeppelin und seine imposanten Arbeiten kennen. Auch einer Fahrt am Bodensee, wobei Drachen von einem Dampfschiff aus durch Professor Hergesell hochgelassen wurden, habe er beigewohnt. Zum Schlusse der überaus fesselnden Darlegungen forderte der Vortragende alle Flugtechniker auf, viribus unitis weiterzuarbeiten und trotz aller Widerwärtigkeiten den Mut nicht sinken zu lassen. «Immer höher steigen, immer weiter schauen!» — Lebhafter Beifall lohnte den Vortragenden für den inhalt- und lehrreichen Vortrag. Ni.

Posener Verein für Luftschiffahrt.

Der Posener Verein für Luftschiffahrt hielt am 20. Januar, abends 8 Uhr, seine zweite Versammlung. Die Tagesordnung umfaßte: 1. Aufnahme neuer Mitglieder, 2. Vereinsangelegenheiten, 3. Vortrag des Leut. Zawada «Das Material zum Freifahren», 4. Geschäftliches. Es hatten sich außer zahlreichen Mitgliedern des Vereins auch Damen eingefunden. Nachdem der Vorsitzende, Hauptmann Harck, die Versammlung mit herzlichsten Wünschen für das neue Jahr eröffnet hatte, verlas der Schriftführer die

neu angemeldeten Mitglieder, 23 an der Zahl. Der Verein zählt nach Aufnahme derselben 68 Mitglieder. — Zu Punkt 2 wurden die Versammlungsberichte der letzten Vereins- und Vorstandssitzungen verlesen und mitgeteilt, daß der Verein in den «Deutschen Luftschiffer-Verband» aufgenommen sei. — Der Vorsitzende erstattete kurzen Bericht über den Stand des Vereins: Für die kurze Zeit seines Bestehens hätte der Verein hübsche Erfolge aufzuweisen, denn die Mitgliederzahl und auch die freiwilligen Beiträge für den Ballon wüchsen ganz ansehnlich. Bezüglich Überlassung eines bereits gefahrenen Ballons seitens des Berliner Vereins wären Unterhandlungen noch nicht abgeschlossen. Dafür sei es wünschenswert, daß der Verein eigene Instrumente habe. Die Genehmigung, die erforderlichen Mittel dafür zu verwenden, wurde seitens der Versammlung erteilt. — Nach den Satzungen seien ferner zehn Exemplare der Verbandszeitschrift bestellt und in Umlauf gesetzt worden. Jedes Mitglied könne aus pekuniären Gründen noch kein eigenes Exemplar bekommen, könne aber durch den Verein auf die Hefte abonnieren, was zu empfehlen sei. Dafür solle jedes Mitglied ein «Jahrbuch des Luftschiffer-Verbandes» erhalten. — Ferner folgte zu Punkt 2 Verlesung des Bücherverzeichnisses, welches die Zahl von 7, durchweg geschenkten Büchern aufwies, und die Bekanntgabe der wesentlich erleichternden Bestimmungen für Ballonlandungen in Rußland. — Dann berichtete Leut. Dunst über seine am 19. Dezember v. J. mit den Herren Ludovici und Wilhelmi ausgeführte Ballonfahrt, welche vergnügt verlaufen war und glatt nach 4½ stündiger Dauer westlich von Kreuz geendet hatte. — Zu Punkt 3 trug Leut. Zawada der Versammlung das Wesentlichste über Beschaffenheit der Ballons und ihres Zubehörs vor und erläuterte das Funktionieren des Ventils und der Reißvorrichtung an kleinen Modellen. Zum Schluß führte der Vortragende mit einem Ballonmodell den Verlauf einer Landung vor. — Zu Punkt 4 wurde angesagt, daß die Mitglieder- und freiwilligen Beiträge an den Schatzmeister, Herrn Kommerzienrat Joseph Hugger, Wronkerstraße 15, abzuführen seien.

Schwedischer Verein für Luftschiffahrt.

Am 30. Januar fand eine Generalversammlung statt, in welcher die Vereinsleitung für 1904 gewählt wurde, die nunmehr aus folgenden Herren besteht:

Hauptmann G. Kraak (Marine), Vorsitzender
„ G. Soldenberg (Artillerie) „ (Stellvertreter)
Oberleutnant K. Amundson (Genie), Schriftführer
Ingenieur G. Holmberger, „ „
„ H. Fraenkel, Materialverwalter
Oberleutnant H. Hamilton (Genie), Materialienverw. „
Ingenieur G. Dalén, Kassierer
Hauptmann G. Celsing (Marine), Kassierer „
Dr. Ekholm, Bibliothekar.

Außerdem gab die Vereinsleitung der Versammlung bekannt, daß die Anschaffung eines Ballons (von gummierten Stoffen ca. 1600 cbm) von Aug. Riedinger in die Wege geleitet werde.

Postadresse der Gesellschaft: Oberleutnant K. Amundson, Telegrafcorpien, Stockholm.

Sg.



Bibliographie und Literaturbericht.

Ein **Verzeichnis der deutschen Aussteller in St. Louis** ist im Verlag von J. J. Weber, Leipzig erschienen und durch alle Buchhandlungen zum Preis von 2 Mk. zu beziehen.

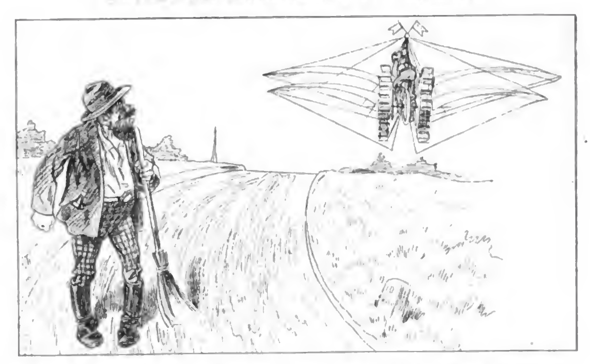
K. N.

Der Stand der Luftschiffahrt zu Anfang 1904. Vortrag, gehalten in der außerordentlichen Versammlung des Wiener Aëroklubs zu Wien am 15. Dezember 1903 im großen Saale des Ingenieur- und Architektenvereins von Victor Silberer. Sonderabdruck aus der «Allgem. Sportzeitung» und «Wiener Luftsch.-Zeitung». Wien 1904. Verlag der «Allgemeinen Sportzeitung». (Victor Silberer.)

Die Erwartung des Lesers, einer Vorführung der bisher erreichten Fortschritte auf dem Gesamtgebiet der Luftschiffahrtsbestrebungen in markanten Zügen, aber ohne Einschränkung auf besondere Arbeitsrichtungen und Tätigkeitsgebiete zu begegnen, wird einigermaßen getäuscht. Der «Vortrag» stellt sich vielmehr dar als eine recht unterhaltende, zuweilen anregende Plauderei über sehr vielerlei einschlägige Dinge, die von einseitigem Standpunkt betrachtet und behandelt werden. Daß nicht alle Leistungen so gewürdigt werden wie jene, die mit dem Wiener Aëroklub, seinen führenden Kräften und seinen Sportsbestrebungen in nächster Beziehung stehen, fällt bei dieser Gesamthaltung weniger ins Gewicht, als wenn es sich um ernste wissenschaftlich technische Erörterungen handeln würde. Der Vortragende wendet sich absprechend gegen alle Bestrebungen, die über die Handhabung des gewöhnlichen kugelförmigen Ballons zu Hoch- oder Dauerfahrten hinausgehen und die Lenkbarkeit von Langballons oder den Bau von Flugmaschinen anstreben, mit bespöttelnden, stellenweise auch witzigen Ausfällen. Daß er hierbei auf die Unerbittlichkeit der Naturgesetze hinweist, darf als unvorsichtig bezeichnet werden, denn er belustigt sich an anderer Stelle darüber, daß eine deutsche fachwissenschaftliche Zeitschrift (unsere I. A. M.) die Angaben über eine Hochfahrt des «Jupiter» «auf Grund von — Rechnungen» anzweifelte. Jene «Rechnungen» beruhen aber auf den unumstößlichen Naturgesetzen. Das Eintreten für das Verbleiben beim Kugelballon als Luftfahrzeug ist übrigens insofern nicht folgerichtig und erschöpfend durchgeführt, als gerade diejenigen Verbesserungen des Ballons unberücksichtigt bleiben, die seine Leistung und Verwendbarkeit in ganz außerordentlichem Maße gesteigert, bezw. verbreitert haben, nämlich das Ballonet und die Reißbahn mit dem schweren Schlepptau. Was über Gefährlichkeit einer Landung auf hartgefrorenem Boden gesagt ist, trifft z. B. bei Anwendung der letzteren beiden Mittel einfach nicht mehr zu. Die Reduzierungvon Gas-und Ballastausgabe auf ein Minimum und somit die Ausnützung passender Luftströmungen in beliebiger gleichbleibender Höhe mittels des Ballonets ermöglicht gerade für den so hervorgehobenen runden Ballon eine Verlängerung der Dauer-, (d. i. bei Wind Weit-) fahrten, in großartigster Weise. Auch über Verbesserungen im Ballonmaterial wäre einiges erwähnenswert gewesen, wie z. B. der Gummistoff, aus dem der nach 90 Fahrten noch beinahe ganz gasdichte «Meteor I» (Riedinger Augsburg) gefertigt war. Wenn schließlich die praktische Verwertbarkeit etwa zu erfindender Luftflieger mit Eigenbewegung in fast ausschließender Weise angezweifelt wird, so können wir nur auf das Abwarten verweisen, das sich bei Hunderten von technischen Errungenschaften schon in unvorhergesehener Weise gelohnt hat. Das Streben an sich zu bekämpfen, weil der praktische Nutzen noch nicht zu überblicken ist, entspricht ebenso einer gewissen Rückständigkeit, wie das erwähnte Übersehen von Ballonverbesserungen. Sehr einverstanden muß man mit den Bemerkungen sein, die zuletzt über technisch ganz unvorbereitete Erfinder gemacht werden. Wenn das Heftchen diese unglückseligen Plagegeister der technischen Welt in ihre Schranken weisen könnte, so würde es sehr Dankenswertes leisten; einen abschreckenden Einfluß aber auf jene, die auf gediegener Grundlage arbeiten und forschen, glauben wir nicht befürchten zu müssen. Gleichgültig und unerregt wird es kein Leser aus der Hand legen. K. N.

Humor.

Stoßseufzer eines Straßenräumers im XXI. Jahrhundert.



«'s is zum Teufi hol'n jetzt weil ma endli guati Straßen hätten, fahrens in der Luft.»
Aus: «Das Schnauferl», Fliegende Blätter für Sport und Humor.



Der berühmte Luftschiffer Spelterini 6000 m über den Wolken.

(Man wolle besonders die eminent scharfe Unsichtbarkeit des Ballons beachten.)

Aus: «Das Schnauferl», Fliegende Blätter für Sport und Humor.



Berichtigungen.

In dem Artikel «Versuche mit ballonfreien Flugmaschinen», Seite 67, ist Zeile 14, 13 und 10 von unten Neigung statt Steigung, Zeile 10 von unten Flug statt Pflug zu setzen. D. R.

Die Nachricht Seite 63 unten, über den großen Ballon wird als unzutreffend bezeichnet und zum Artikel Seite 68: «Im Luftballon von Berlin nach Schweden . . . . .», wobei es sich um eine der internationalen wissenschaftlichen Fahrten handelte, wird das Bestehen der ursprünglichen Absicht, nach Schweden zu gelangen, in Abrede gestellt. D. R.

Die Redaktion hält sich nicht für verantwortlich für den wissenschaftlichen Inhalt der mit Namen versehenen Artikel.

Die Redaktion.

Illustrierte Aëronautische Mitteilungen.

VIII. Jahrgang. April 1904. 4. Heft.

Aëronautische Meteorologie und Physik der Atmosphäre.

Über die Bedingungen, unter denen die Ortsveränderung eines Ballons elektrische Ladungen auf ihm hervorbringen kann.

Von **Wilhelm Volkmann.**[1])

Als vor zehn Jahren der Ballon «Humboldt» im Anschluß an die Landung den Flammen zum Opfer fiel, konnte mit großer Sicherheit nachgewiesen werden, daß die Entzündung weder durch eine Flamme noch durch eine glimmende Zigarre oder Pfeife verursacht worden war, denn alle diese Quellen der Gefahr hatte der Ballonführer durch rechtzeitige Warnung der hinzueilenden Leute ferngehalten. Eine sorgfältige Nachprüfung aller den Unfall begleitenden Umstände führte dazu, eine elektrische Entladung, die bei der Berührung des großen Ventils durch die Hand des Ballonführers ausgelöst worden war, für das Unheil verantwortlich zu machen. Die Quelle der elektrischen Ladung suchte man damals nur in der Reibung, insbesondere der Ballonhülle am Erdboden. Da die Entleerung mit Hilfe der beiden Ventile geschehen war, war es unvermeidlich, daß solche Reibung in ausgiebigster Weise geschah. Seitdem sind aber mehrfach bei Ballonfahrten kräftige elektrische Erscheinungen beobachtet worden, für deren Entstehung die Reibung nach Lage der Umstände nicht in Betracht kommen kann. Es hat sich daher, zunächst bei den Männern der Praxis, die Meinung gebildet, daß die Ortsveränderung allein schon zu Ladungs- und Entladungserscheinungen Veranlassung geben könne. Aus elektrischen Messungen bei Ballonfahrten ist bekannt, daß man, vom Erdboden aufsteigend, in Schichten von sehr verschiedener elektrischer Spannung kommt, und da hat man gemeint, wenn der Ballon in einer solchen Schicht eine bestimmte Spannung angenommen hat und nun in eine Schicht von anderer Spannung kommt, werden sich elektrische Entladungserscheinungen abspielen müssen. So einfach liegt die Sache nun keineswegs. Um ein Urteil über diese Angelegenheit zu haben, muß man sich vielmehr erst genau vertraut machen mit den merkwürdigen Wechselbeziehungen, die zwischen elektrischer Spannung und elektrischer Ladung bestehen und allen Umständen, die hierbei eine entscheidende Rolle spielen. Bevor wir dies versuchen, möchte ich, um einiger Begriffsbestimmungen willen, noch an einige ganz bekannte Dinge erinnern.

Seit alter Zeit weiß man, daß Bernstein durch Reibung die eigentümliche Fähigkeit erhält, in der Nähe befindliche leichte Körper in Bewegung

[1]) Experimental-Vortrag, gehalten im Berliner Verein für Luftschiffahrt am 15. Februar 1904.

zu setzen. Als man später auch bei andern Stoffen die gleiche Fähigkeit fand, war man bereits so gewohnt, sie als besondere Eigentümlichkeit des Bernsteins anzusehen, daß man auch in diesem Falle sie als Bernsteineigentümlichkeit bezeichnete, denn nichts anderes bedeutet der griechische Name Elektrizität in deutscher Übertragung. Inzwischen hat das Wort einen anderen Sinn bekommen, und man versteht heute darunter meist das meßbare Etwas, das den elektrischen Erscheinungen zugrunde liegt und das man bestimmter elektrische Ladung nennt. Nahe gelegt ist uns diese Bedeutung dadurch, daß die einfachsten elektrischen Erscheinungen mit der Ladungsmenge in unmittelbarer Beziehung stehen, wie denn auch die Elektrizitätslehre in ihrer ältesten Form sich auf den Begriff der elektrischen Ladung aufbaut.

Elektrische Ladungen verraten sich durch die bewegenden Kräfte, die sie aufeinander und damit zugleich auf die mit ihnen belegten Körper ausüben. Ihre Auffindung wird noch dadurch erleichtert, daß es möglich ist, sie auf gewisse Körper, die sogenannten Leiter der Elektrizität, zu übertragen. Macht man solche Leiter recht leicht beweglich, so sind sie für den Nachweis elektrischer Ladungen besonders geeignet. Zwei nebeneinander gehängte Streifchen Silberpapier oder Seidenpapier genügen in vielen Fällen, sie spreizen sich von einander, sobald Ladung auf sie übertragen wird. Alle derartigen, zum Nachweis elektrischer Ladung bestimmten Apparate bezeichnet man als Elektroskope. Für weitaus die meisten Zwecke ist es nötig, daß das Elektroskop vom Erdboden oder andern Leitern durch nichtleitende Körper, oder, da es solche, genau genommen, garnicht gibt, durch möglichst schlecht leitende Körper, wie Glas, Luft, Seide, Siegellack, Gummi, Bernstein u. s. w., getrennt oder, wie man auch sagt, isoliert sei.

Indem man durch Reibung die verschiedensten Körper in den elektrischen Zustand versetzt, findet man bald, daß es zwei verschiedene Elektrizitäten gibt, die man mit ganz willkürlicher Bezeichnung als positiv und negativ unterscheidet. Mit einer Siegellackstange erhält man die eine, mit einem Glasstabe die andere. Sie bieten jede für sich ganz die gleichen Abstoßungserscheinungen dar, gegenseitig aber ziehen sie sich an, wie man mit kleinen, an Seidenfäden hängenden Papierblättchen leicht feststellen kann.

Eine besondere Eigentümlichkeit der Elektrizität besteht darin, daß die Ladung im Ruhezustande nur auf der Außenfläche der Leiter, nie im Innern oder auf der Innenfläche hohler Leiter aufzufinden ist. (Im letzteren Falle ist die Einschränkung zu machen, daß der Hohlraum keine von ihm isolierten Leiter umschließen darf.) Diese Tatsache ist leicht nachzuweisen. Man stellt auf einen Isolierschemel, d. h. auf einen Schemel mit gläsernen Füßen, oder auf ein Stück Paraffin eine große offene Blechbüchse oder einen Zylinder aus weitmaschigem Drahtnetz. Diese Einrichtung, die man oft als Faradayschen Käfig oder Topf bezeichnet, wird elektrisch geladen und nun mit einem Metallscheibchen an langem Hartgummistiel, einem sogenannten Probescheibchen, Ladung vom Käfig auf ein Elektroskop übertragen. Man findet,

daß man von der Innenseite keine Ladung ablösen kann, eben weil dort keine vorhanden ist, wohl aber von der Außenseite, besonders viel vom Rande. Es ergibt sich daraus, daß die Ladung höchst ungleichmäßig auf dem Leiter verteilt ist. Gleichwohl befindet sie sich völlig im Gleichgewicht, denn so oft wir auch Ladung von der Außenseite mit dem Probescheibchen abheben und auf der Innenseite wieder abladen, stellt sich die frühere Verteilung doch sogleich wieder her. Wenn wir eben vom Gleichgewicht der Ladungen sprachen, so haben wir aus Not ein Wort gewählt, das hier nur als Gleichnis dienen kann. Wohl muß eine Gleichheit der verschiedenen Teile des Leiters vorhanden sein, aber nicht in bezug auf das Gewicht, d. h. auf die Ursache der Massenbewegung, sondern in bezug auf die Ursache der Ladungsbewegung. Für diese Ursache ist die Bezeichnung elektrische Spannung, oder wenn kein Irrtum möglich ist, einfach Spannung gebräuchlich. Wenn auf allen Teilen eines Leiters dieselbe Spannung herrscht, tritt keine Bewegung der Ladungen ein; sind aber Spannungsunterschiede da, so bewegen sich die Ladungen so lange, bis die Unterschiede ausgeglichen sind. Wir erkennen also, daß die Spannungen und nicht die Ladungen die elektrischen Erscheinungen beherrschen, auf die Messung der Spannungen müssen wir also fortan bedacht sein. Es ist ohne weiteres ersichtlich, daß auch die Übertragung der Ladung von einem Körper auf den andern durch die Spannung beherrscht wird, um es aber noch einmal zu sagen: Bewegung von Ladungen geschieht nur, wenn Spannungsunterschiede vorhanden sind.

In einem geradezu befremdenden Gegensatz zu der herrschenden Stellung, die die Spannung einnimmt, steht ihre Abhängigkeit von der Umgebung, die sich bei jeder Bewegung eines Leiters gegen die ihn umgebenden Körper oder dieser gegen ihn offenbart. Ein an seinem Hartgummistiel leicht beweglich befestigtes Probescheibchen aus sehr dünnem Aluminium, das abseits auf dem Tisch gelegen hat, mit diesem also gleiche Spannung besitzt, bringe ich an die Innenseite eines stark geladenen Faradayschen Käfigs. Ich weiß, daß dieser ganz andere Spannung als der Tisch hat, und wenn ich Leitung zwischen Tisch und Käfig herstellte, würde der Ausgleich in Form eines elektrischen Funkens erfolgen. Gleichwohl bemerke ich nicht, daß das Scheibchen eines Ausgleiches mit dem Käfig bedarf, es hat allem Anschein nach durch die bloße Bewegung in den Käfig hinein dessen Spannung angenommen. Dasselbe Scheibchen bringe ich nun, ohne inzwischen einen andern Leiter mit ihm berührt zu haben, an die Außenseite des Käfigs. Seine lebhafte Bewegung und ein deutlicher Funke verrät, daß nun ein Ausgleich erforderlich ist. Das nunmehr geladene Scheibchen bringe ich wieder in das Innere des Käfigs, mit einem Funken gleicht sich der Spannungsunterschied aus. Darauf lege ich das Scheibchen wieder auf den Tisch, dahin, wo es zuvor gelegen hat. Kein Fünkchen erscheint, es ist in Spannungsgleichheit mit ihm. Der Schluß, den wir aus diesen Versuchen zu ziehen haben, lautet: Man kann wohl Ladungen, nicht aber Spannungen transportieren. Auf unsern praktischen Zweck übertragen:

Wenn ein Ballon nach einander in Gebiete verschiedener Spannung kommt, so gibt das allein noch nicht zu elektrischen Entladungen Veranlassung.

Die bisherigen Versuche lassen keinen einfachen Zusammenhang zwischen Spannung und Ladung erkennen, zweifellos ist zunächst nur das eine, daß die Verteilung und Übertragung der Ladungen durch die Spannung bestimmt wird. Befremdend ist nur der Umstand, daß bei ein- und derselben Spannung ein Leiter eine so verschiedene Fähigkeit zeigen kann, elektrische Ladungen aufzunehmen. Gießt man Wasser in eine Flasche, so muß man das Gefäß, aus dem man gießen will, höher heben, als sich der Hals der Flasche befindet. Die Flasche selbst wird durch das eingegossene Wasser entweder voll, so daß kein weiteres Wasser hinein kann, oder sie wird bis zu einem ganz genau angebbaren Teile ihres Fassungsvermögens gefüllt. Preßt man Gas in eine eiserne Flasche, wie sie zur Aufbewahrung von Kohlensäure oder Wasserstoff dient, so ist erforderlich, daß man den Druck höher treibt, als er in der Flasche bereits ist. Von der Flasche kann man mit demselben Recht behaupten, sie sei stets voll, oder auch sie sei nie voll. Im ersten Fall würde man meinen, daß kein Teil der Flasche von Gas leer sei, im zweiten, daß immer noch mehr Gas in die Flasche gepreßt werden kann. Trotzdem kann man ein bestimmtes Fassungsvermögen der Flasche angeben, wenn man sich auf einen bestimmten Druck bezieht, es entspricht dann diesem Druck und dem räumlichen Ausmaß der Flasche. Will man einem elektrischen Leiter elektrische Ladung zuführen, so gelingt das, sobald die Spannung höher getrieben wird, als sie auf dem Leiter bereits herrscht, wie bei der Gasflasche kann dies immer weiter fortgesetzt werden, aber bei ein- und derselben Spannung kann ein- und derselbe Leiter ganz verschiedene Ladung aufnehmen, je nach seiner Umgebung. Das Fassungsvermögen eines Leiters für Elektrizität ist nicht mehr durch Bestimmungen, die nur den Leiter allein betreffen, angebbar, es ist veränderlich. Ein Elektroskop, wie wir es vorhin kennen gelernt haben, kann bei ganz verschiedenen Spannungen dieselbe Angabe machen, wenn nur in diesen Fällen die Ladungen der auf einander wirkenden Teile dieselben sind. Es ist nur ein Ladungszeiger, dessen Fassungsvermögen von der Umgebung mitbedingt ist, was uns aber fehlt, ist ein Spannungszeiger. Aus dem Elektroskop kann ein solcher nur werden, wenn es auf irgend eine Weise gelingt, den Einfluß der Umgebung zu beseitigen oder unveränderlich zu machen. Dieses Ziel ist nun in der Tat erreichbar, und zwar durch das einfache Mittel, daß man das Elektroskop mit einer Hülle aus Blech oder Drahtnetz umgibt, aus der nur die Zuleitung zum Instrument herausragt. Nunmehr hat die Ladung des Elektroskopes einen unveränderlichen Zusammenhang mit dem Spannungsunterschied zwischen der Hülle und dem darin eingeschlossenen Instrument und dieses ist dadurch zum Spannungsmesser, zum unabhängigen Meßinstrument, zum Elektrometer[1]) geworden. Daß eine leitende Hülle

---

[1]) Die Anbringung eines Gradbogens an einem Elektroskop ist nebensächlich und begründet nicht die Benennung: Elektrometer.

wirklich die Fähigkeit hat, den von ihr umschlossenen Raum vor den elektrischen Einflüssen der Umgebung zu schirmen, soll ein einfacher Versuch zeigen. Ein einfaches Elektroskop, bestehend aus vier an Lamettafäden aufgehängten Scheibchen aus sehr dünnem Aluminium, wie es bei der Erzeugung von Blattaluminium als Zwischenprodukt hergestellt wird, steht auf einem Glasfuße auf dem Isolierschemel. Links und rechts von diesem stehen auf Glasfüßen zwei große runde Platten aus weitmaschigem Drahtgeflecht, sie sind durch Drähte mit den Polen einer kleinen Influenzmaschine verbunden. Dem Elektroskop führe ich Ladung zu mit einer kleinen Verstärkungsflasche, die ich gleich daran hängen lasse, damit die Ladung sich um so sicherer unverändert hält. Sobald die Maschine gedreht wird, weichen alle Scheibchen nach einer Seite hin ab, von der einen Platte angezogen, von der andern abgestoßen. Wenn ich aber nun unsern Faradayschen Käfig darüberstülpe, so daß er, das Elektroskop umschließend, auf dem Isolierschemel steht, hängen die Pendelchen wieder ganz symmetrisch um den sie tragenden Stab, wie stark auch die beiden Platten, ja sogar der Käfig selbst geladen wird.[1]) Das Elektroskop wird natürlich durch den Käfig beeinflußt, wie sich das ja auch in dem vergrößerten Ausschlag der Pendelchen zu erkennen gibt, aber so lange der Käfig unverrückt an seiner Stelle bleibt, ist dieser Einfluß unveränderlich. Das Elektroskop ist durch die Umhüllung also wirklich zu einem Elektrometer geworden.

Unser Verfahren, elektrische Spannungen zu messen, ist nun also das folgende: Wir haben uns einen Apparat hergestellt, der bei jedem Spannungsunterschied gegen seine Hülle stets eine ganz bestimmte Ladung aufnimmt. Hiervon entfällt ein Teil auf die festen, ein anderer auf die beweglichen Stücke des Apparates, und die gegenseitige Abstoßung dieser Ladungen bringt den Ausschlag der beweglichen Teile hervor, der uns als Maß für die Spannung dient. Das Abstoßungsgesetz, das hier die Messung vermittelt, verdient eine nähere Betrachtung. Es ist vor etwa 130 Jahren auf Grund von vergleichenden Messungen in der Form aufgestellt worden: Die Abstoßung gleichartiger (und die Anziehung ungleichartiger) Ladungen entspricht dem Produkt der Ladungen und dem umgekehrten Quadrat ihres Abstandes. Es geht also bei dem doppelten Abstande die Kraft auf den vierten, beim dreifachen Abstande auf den neunten Teil zurück. Die Tatsachen erhalten durch dieses Gesetz keinen ganz befriedigenden Ausdruck, denn es redet nur von der Wechselwirkung mehrerer Ladungen, so daß die Frage nahe liegt: Hat denn eine einzelne Ladung keine Wirkung in die Umgebung, wird sie dazu erst durch einer anderen Ladung Haß oder Liebe gereizt? Und dann das umgekehrte Quadrat oder Entfernung! Gilt es nicht auch bei der Wechselwirkung der Planeten, sowie der magnetischen Pole, ja sogar beim Schall, beim Licht und bei jeder anderen Strahlung, wo von einer Wechselwirkung gar nicht die Rede ist? Was ist das Gemeinsame in

[1]) Bei sehr weitmaschigem Käfig ist der Schutz nicht ganz vollkommen, obwohl deutlich erkennbar.

all diesen so verschiedenen Fällen? Was anderes, als die Ausbreitung in den dreidimensionalen Raum von einem Punkte aus auf die ihn umgebenden konzentrischen Kugelschalen, deren Fläche mit dem Quadrat des Radius wächst? Ein geometrisches Gesetz hat man uns gegeben, statt des elektrischen, ein Gesetz, das von den Eigenschaften des dreidimensionalen Raumes redet, und auch dieses nur gültig für den besonderen Fall, daß die Wirkung von einem Punkte ausgeht. Haben wir eine sehr lange Linie als Wirkungsquelle, so breitet sich die Wirkung auf Zylindern aus und nimmt der Entfernung selbst umgekehrt entsprechend ab, und die Wirkung einer sehr großen Fläche ist gar von der Entfernung unabhängig, mag es sich um Licht, Schall, Elektrizität oder Magnetismus handeln. Es ist leicht ersichtlich, wie alle diese Gesetze, die im Grunde genommen nur eins sind, z. B. im vierdimensionalen Raume heißen würden. Doch warum sollte das elektrische Wirkungsgesetz nicht die Eigenschaften des Raumes enthalten? handelt es doch gerade von der Ausbreitung der Wirkung in den Raum! Hieran ist also nicht Anstoß zu nehmen, die Unzulänglichkeit aber, die in der ausschließlichen Rücksicht auf Wechselwirkung liegt, ist durch die herangezogenen Beispiele des Schalles und des Lichtes nur um so deutlicher geworden.

Zur Auffindung des Wirkungsgesetzes einer einzelnen Ladung könnte man vielleicht meinen, ein einfaches Mittel darin zu haben, daß man die Ladung auf einen ungeladenen Leiter wirken läßt. Jedoch schon die ersten Versuche dieses Vortrages konnten uns bei einiger Aufmerksamkeit lehren, daß das nicht ausführbar ist. Nähert man einem ungeladenen Elektroskop eine geriebene Glasstange, so zeigt es schon lange vor der wirklichen Übertragung von Ladung die Anwesenheit von Ladung an, die beim Entfernen der Glasstange wieder zu verschwinden scheint. Zur genaueren Untersuchung dieser merkwürdigen Erscheinung diene ein langer Leiter auf Glasfuß, der in wagerechter Stellung einer unserer großen Netzplatten gegenübersteht. Bevor ich mit der Maschine Elektrizität errege, berühre ich alle isolierten Leiter zugleich. Wir befinden uns in einem Zimmer, also wird genau, wie in einem Faradayschen Käfig durch dies Berühren jede Ladung beseitigt. Nunmehr lade ich die Platte und eine sie berührende Verstärkungsflasche, die mir wieder eine große Haltbarkeit der Ladung sichern soll, mit der Influenzmaschine. Mit einer Probescheibe, einem Elektroskop, der Hartgummi- und der Glasstange prüfe ich die Ladung der Netzplatte. Ebenso prüfe ich verschiedene Stellen des wagerechten Leiters und finde auf dem der Platte abgewandten Ende dieselbe, auf dem zugewandten Ende aber die entgegengesetzte Ladung, wie auf der Platte. Der Leiter war also vorher nur scheinbar ohne Ladung, in Wirklichkeit waren entgegengesetzte Ladungen auf ihm so gemischt, dass ihre Anwesenheit nicht bemerkt werden konnte, und die Trennung dieser Mischung, die Bewegung der Ladungen in eine neue Verteilung beweist, daß die Ladung des Drahtnetzes Spannungsunterschiede in der Umgebung hervorgerufen hat. Also nicht nur auf einem geladenen

Leiter erscheint elektrische Spannung, sondern auch in seiner Umgebung, und zwar ist diese Spannung in der Umgebung in verschiedenen Abständen verschieden. Da entsteht nun gleich eine Schwierigkeit. Der wagrechte Leiter befindet sich mit seinen verschiedenen Teilen in verschiedener Entfernung von dem Drahtnetz, sollte also an verschiedenen Stellen verschiedene Spannung haben, andererseits muß er als Leiter durchweg dieselbe Spannung haben, da die Ladungen auf ihm nicht eher in Ruhe kommen können. Die Schwierigkeit löst sich, wenn man bedenkt, daß die auf ihm verteilten Ladungen ihrerseits Spanuung haben und Spannung in der Umgebung erzeugen. Die Verteilung stellt sich nun gerade so ein, daß diese Eigenspannung zusammen mit der von allen anderen Ladungen in der Umgebung erzeugten für jeden Punkt des Leiters überall denselben Summenwert ergibt. Ist so auch für den Leiter an sich Spannungsgleichheit möglich, so kann doch höchstens ein Querschnitt von ihm mit der Umgebung in Spannungsgleichgewicht sein, und zwar der Querschnitt, an dem keine Eigenspannung zu der von den übrigen Ladungen erzeugten hinzutritt, also der ungeladene Querschnitt. Diesen Querschnitt können wir nach Belieben an jede beliebige Stelle des Leiters bringen, wenn wir sie sehr oft mit einem ungeladenen Probescheibchen berühren und so ihre Ladung allmählich entfernen. Rascher und gründlicher wird dies Geschäft von einer kleinen an die Stelle gebrachten Lampe besorgt; die von der Flamme aufsteigenden Verbrennungsgase nehmen die Ladung in kurzer Zeit mit sich hinweg. Um das erkennbar zu machen, verbinde ich ein Elektrometer mit dem wagerechten Leiter, es zeigt durch seinen Ausschlag an, daß bei jeder Stellung der Lampe der Leiter eine andere Spannung besitzt. Die in jedem Falle sich ergebende Spannung ist hervorgerufen durch die auf der Netzplatte und auf dem Leiter befindlichen Ladungen. Nimmt man den Leiter hinweg und bringt man nur ein außerordentlich kleines Lämpchen in die Nähe der Platte, das durch sehr dünnen Draht mit dem weit entfernt stehenden Elektrometer verbunden ist, so ist die auf Draht und Lampe befindliche Ladung und demnach auch die davon ausgehende Wirkung äußerst gering, und man hat eigentlich nur die von der Platte ausgehende Wirkung, das sogenannte elektrische Feld der Platte, das man mit dem Lämpchen abtasten und ausmessen kann. Führt man eine solche Messung im Felde einer kleinen stark geladenen Kugel aus und bezeichnet man die Spannung im Abstande eines Dezimeters vom Kugelmittelpunkt als 1, oder, was dasselbe sagt, nimmt man diese Spannung als Maß für die übrigen, so findet man in den Abständen 2, 3, 4, 5, 6 die Spannungen $1/2$, $1/3$, $1/4$, $1/5$, $1/6$. Dies also ist die gesuchte Fernwirkung einer einzelnen Ladung. Diese Wirkung ist der Entfernung selbst umgekehrt entsprechend, wie sich aus den angeführten Zahlen ergibt. Wie die Wirkung mit der Entfernung abnimmt, wird besonders deutlich, wenn man die Abnahme für jeden Dezimeter ausrechnet: $1/2 - 1/3 = 3/6 - 2/6 = 1/6$ u. s. w., wie die Tabelle angibt. Diese Unterschiede werden mit wachsender Entfernung immer kleiner.

Entfernung	Spannung	Unterschied	Gefälle
1	1		(1)
		1/2	
2	1/2		1/4
		1/6	
3	1/3		1/9
		1/12	
4	1/4		1/16
		1/20	
5	1/5		1/25
		1/30	
6	1/6		1/36

Wir erinnern uns nun daran, daß auf Leitern der Spannungsunterschied maßgebend war für die Bewegung der Ladungen, und fragen uns, ob vielleicht in dem jetzigen Falle, d. h. in der Umgebung, im Felde eines Leiters dasselbe stattfindet. Beim Übergang der Ladung von einem Leiter zum anderen hatten wir über jeden Leiter sich erstreckend eine bestimmte Spannung und zwischen beiden einen Spannungsunterschied, ebenso wie jede Stufe einer Treppe eine bestimmte Höhe hat, zwischen zwei Stufen aber Höhenunterschied besteht. Geht man, statt auf einer Treppe, auf einem Bergabhange, so kommt man nicht stufenweise, sondern ganz allmählich abwärts oder aufwärts, an die Stelle der Höhenstufen tritt nun das *Gefälle*, das von Punkt zu Punkt wechseln kann. Das Gefälle an jeder einzelnen Stelle können wir angeben durch die Überlegung, wie weit es bei einem Wege von einem Meter Länge abwärts führen würde, wenn es unverändert bliebe. Genau so verhält es sich mit der Spannung in unserem elektrischen Felde. Auf der Strecke von 1 zu 2 Dezimeter Abstand geht die Spannung wohl um die Hälfte des Wertes zurück, aber das Anfangsgefälle in diesem Raum ist größer und würde einen Dezimeter weit fortgesetzt einen größeren Spannungsunterschied hervorbringen. Ebenso ist das Endgefälle in diesem Gebiet kleiner und der gemessene Spannungsunterschied ist ein Mittelwert des Spannungsgefälles in diesem Gebiet, ein Wert, der in Wirklichkeit bei ungefähr 1,4 Dezimeter besteht. Ebenso sind 1/6, 1/12 u. s. w. Mittelwerte des Spannungsgefälles in den anderen Intervallen. Wichtig wären für unsere Überlegung die genauen Werte des Spannungsgefälles in einem, zwei u. s. w. Dezimetern Abstand, sie müssen jedenfalls zwischen jenen Mittelwerten liegen und sich aus ihnen wenigstens näherungsweise abschätzen lassen. Wir versuchen so eine Abschätzung, indem wir die Brüche hinschreiben, deren Nenner gerade zwischen denen der Mittelwerte stehen, nämlich 1/4, 1/9, 1/16, 1/25. Eine glückliche mathematische Beziehung dieser durch ihre Einfachheit ausgezeichneten Brüche zu denen, die uns als Mittelwerte vorlagen, hat uns bei dieser rohen Schätzung genau dieselben Werte in die Hand gespielt, die sich bei einer genauen Berechnung ergeben haben würden. Es sind dieselben Werte, die das vor 130 Jahren aufgestellte Gesetz der Wechselwirkungen anzeigt. Auf Grund dieser Übereinstimmung können wir nun das elektrische Fernwirkungsgesetz in der befriedigenden Form aussprechen: *Die bewegende Kraft auf eine Ladung ist gleich der Ladungsmenge multipliziert mit dem an ihrem Orte herrschenden Spannungsgefälle.*

In dieser Form ist das Gesetz geeignet zur Beantwortung der Frage, die diesem Vortrage den Namen gegeben hat. Befindet sich ein Luftballon in der Luft, so befindet er sich in dem elektrischen Felde der bekanntlich negativ geladenen Erde. Wie jeder Körper ist er mit einem Gemisch von positiver und negativer Ladung begabt, deren erstere sich unter dem Einfluß des Spannungsgefälles nach der Unterseite des Ballons zu begeben strebt, während die andere die obere Seite aufsucht. Auf jede dieser Ladungen wirkt eine Kraft gleich der Ladungsmenge mal dem Spannungsgefälle an ihrem Orte, deren Richtung für positive Ladungen abwärts, für negative aufwärts weist. Die Differenz dieser beiden entgegengesetzten Werte ist die Kraft, die die elektrische Belegung des Ballons und damit diesen selbst zu verschieben strebt. Wir fragen uns nun, wann wird diese Kraft gleich Null? Es sei zunächst das Spannungsgefälle in dem ganzen vom Ballon eingenommenen Raume dasselbe. In den beiden entgegengesetzten Produkten, die gleich groß werden sollen, ist dann einer der beiden Faktoren übereinstimmend, also muß es auch der andere sein. Das Gleichgewicht der bewegenden Wirkungen der elektrischen Kräfte ist also in diesem Falle an die Bedingung gebunden, daß auf dem Ballon gleich viel positive und negative Ladung sich befinde, daß er nach der üblichen Ausdrucksweise ungeladen sei. Ist das Spannungsgefälle an verschiedenen Stellen des vom Ballon eingenommenen Raumes ungleich, z. B. unten kleiner als oben, so kann Gleichheit der Produkte aus Gefälle und Ladung nur zustande kommen, wenn die Ladungen unten größer als oben sind, d. h. der Ballon positiv geladen ist. Eine derartige Verteilung des Spannungsgefälles, oder auch die gerade entgegengesetzte, kann durch geladene Wolken oder Dunstschichten hervorgebracht werden, bei schönem Wetter nimmt das Gefälle sogar stets von unten nach oben hin ab. Es sei nun der Ballon nicht so geladen, wie es eben für das Verschwinden der bewegenden Kräfte als nötig erkannt war, dann wird der Ballon also durch elektrische Kräfte gehoben oder niedergedrückt. Nun sind aber meist beträchtlich größere Kräfte, z. B. die aus der Temperaturumkehr in der Stabilitätsschicht sich ergebenden, vorhanden, die diese Bewegungen vereiteln. Während diese Kräfte am Ballon selbst angreifen, tun es die elektrischen an den elektrischen Ladungen und suchen daher diese wie eine elastische Haut über den widerstrebenden Ballon herüberzuziehen, um die dem Spannungsgefälle angemessene Ladungsverteilung herzustellen. Das Ziel kann erreicht werden, wenn es gelingt, etwas von der zu reichlich vertretenen Ladung zu beseitigen und dafür etwas von der zu knapp vorhandenen herbeizuschaffen. Diesen Austausch besorgt die rauhe Oberfläche des Ballons mit ziemlicher Leichtigkeit durch sogenannte Spitzenwirkung, so daß man sagen kann: Nach einem Aufenthalt von nicht zu kurzer Dauer in einem ungleichförmigen Spannungsgefälle besitzt ein Ballon stets Eigenladung.

Wir haben bei dieser Überlegung den Ballon ohne weiteres wie einen Leiter behandelt, er ist aber, wie ich Ihnen im Oktober nachweisen konnte,

schon nach kurzer sonniger Fahrt ein sehr schlechter Leiter, so daß die Herstellung der dem Spannungsgefälle angemessenen Verteilung bei plötzlichen Änderungen des Spannungsgefälles, z. B. beim Durchstoßen einer stark geladenen Dunstschicht oder beim Vorbeifliegen an einer Wolke, gar nicht sich vollziehen kann, bevor sich auf den leitenden Teilen des Ballons, dem Ventil, dem Ring und dem Korbbeschlag bedenkliche Spannungsunterschiede ausgebildet haben, die zu empfindlichen Funken Anlaß geben können, wie denn auch dergleichen schon beobachtet worden ist.

Eine ganz regelmäßig auftretende Ursache zur Ausbildung bedeutender, zur Zündung völlig ausreichender Spannungen führen die Vorgänge bei der Landung herbei. Der Ballon besitze unmittelbar vor der Landung die dem Gefälle entsprechende Ladungsverteilung, also Schlepptau positiv, Ventil negativ, Leitfähigkeit von Netz und Hülle sehr gering. Nun legen sich Schlepptau, Korb und Ring auf die Erde und werden abgeleitet, auch die Hülle sinkt zusammen und das Ventil befindet sich dicht über dem Erdboden mit einer Ladung, die bei 100 oder 150 Volt Gefälle auf den Meter einer Leiterlänge von etwa 120 m angemessen war. Ich brauche die Gefahr wohl nicht weiter auszumalen, die gründliche Ableitung des Ventils ist unabweisbare Notwendigkeit.

Kurz zusammengefaßt sind die Ergebnisse unserer Betrachtungen:

«Nicht die Spannungen, auch nicht das Spannungsgefälle, sondern die Ungleichförmigkeit des Spannungsgefälles ermöglicht das Auftreten von Ballonladungen.»

«Gefährlicher als die Ballonladungen sind die wegen der geringen Leitfähigkeit des Ballonstoffes bei allen schnellen Änderungen des Gefälles auftretenden Spannungsunterschiede von Ring, Korb und Ventil. Sie sind durch die metallische Verbindung dieser drei Leiter zu beseitigen».

«Die größte und bei schönem Wetter regelmäßig auftretende Gefahr bietet ein nicht abgeleitetes Ventil bei der Landung.»

Drachenaufstiege auf der Ostsee, den Norwegischen Gewässern und dem Nördlichen Eismeere.

Von **Arthur Berson** und **Hermann Elias.**

Wenige Jahre, nachdem die Methoden der aeronautischen Meteorologie, hauptsächlich durch das Verdienst des Herrn Rotch und seiner Mitarbeiter, um das so überaus wichtige Hilfsmittel der Drachen bereichert worden waren, drängte sich auch — gleichzeitig und von einander unabhängig — Herrn Rotch und dem mitunterzeichneten Berson die große Bedeutung auf, welche die neue Methode erlangen könnte durch ihre Anwendung auf dem Meere. Eine nur kurze Verfolgung des fruchtbaren Gedankens ergab, daß auf diese

Weise, allerdings von Bord eines zur vollen Verfügung der Meteorologen stehenden Dampfschiffes aus, eine Erforschung des Luftmeeres über dem Ozean möglich, ja leicht ausführbar wäre, während sie sich mit den älteren Werkzeugen der wissenschaftlichen Aeronautik, dem Frei- und Fesselballon, sowie dem Ballon-sonde, notwendigerweise nur auf das Festland beschränken mußte.

Es ist hier nicht der Ort, näher auf die gewaltige, man kann sagen umwälzende Rolle einzugehen, welche eine solche Expedition durch Herbeischaffung von wirklich neuem Material aus einem völlig brachliegenden, weil bisher unzugänglichen Gebiete in der Physik der Atmosphäre zu spielen berufen wäre, noch auch deren Erfordernisse, Bedingungen und programmatische Punkte zu erörtern. Wir müssen uns begnügen, in dieser Beziehung auf andere Veröffentlichungen des Mr. Rotch [1]) und des erstunterzeichneten Verfassers [2]) hinzuweisen. Stand aber einmal die Wichtigkeit und Fruchtbarkeit des Planes fest, so mußte es als das nächstliegende erscheinen, noch ehe die Durchführung einer größeren eigenen Expedition gelingt, welche leider noch immer der Zukunft angehört, behufs Erprobung der Methode und Sammlung praktischer Erfahrungen vorbereitende Experimente in kleinerem Umfange auszuführen. Auch hierin konnte der unermüdliche Mr. Rotch, dank seiner größeren Unabhängigkeit in Beziehung auf Zeit und Kosten, als erster vorgehen: es gelang ihm bereits 1901 sowohl in den Küstengewässern der atlantischen Staaten, von Bord eines eigens zur Verfügung gestellten kleinen Dampfers, wie auch auf dem Ozean selber, hier allerdings nur im Laufe einer gewöhnlichen Überfahrt nach Europa, also von Bord eines mit gebundener Marschroute und feststehender Geschwindigkeit laufenden Passagierdampfers aus, mehrere Drachenaufstiege, zunächst natürlich nur in geringere Höhen, auszuführen.

Die großartigsten Experimente in dieser Richtung haben bisher Mr. Dines und M. Teisserenc de Bort gemacht: der erstere bereits im Sommer 1902 in den Gewässern an der schottischen Westküste, Nordkanal usw., der zweite, im Anschlusse an seine Arbeiten auf der «Station franco-scandinave des sondages aériens», im Frühjahr 1903 in der Ostsee, nahe den dänischen Inseln. In Schottland wurden über 4000 m, in der Ostsee gar 5800 m Höhe erreicht: ein Beweis, wie ausgezeichnet sich die Methode bewährt! Denn dieselbe kam in beiden Fällen voll zur Geltung: d. h. es wurde von Bord eines zwar nicht gerade schnellfahrenden, doch immerhin eigens zur Verfügung gestellten Dampfers gearbeitet, der nach den jeweiligen Bedürfnissen des Drachenaufstieges gesteuert wurde. Verwandt durch die Methode sind auch die schönen, vielfach recht hohen Aufstiege, welche die Herren

---

[1]) Am ausführlichsten in den «Protokollen der III. Versammlung der Internationalen Kommission f. wissensch. Luftschiffahrt», Beilage II. S. 91—96 (Straßburg 1903).

[2]) Vergl. obige Protokolle: zu Propagandazwecken wurde die Frage in mehr populärer Form eingehend erörtert in den Artikelreihen «Meteorologische Forschung über dem Meere» im Feuilleton des Berliner «Tag» Nr. 551 und 571 von 1902 und 3 von 1903, und «Die Erforschung des Luftmeeres über dem Ozean» in der «Woche» (Nr. 5 und 6 von 1903).

Prof. Hergesell und Graf Zeppelin mit einem recht schnellen Dampfschiffe an den internationalen Terminen auf dem Bodensee ausführen, wenn sie auch naturgemäß mit ihren wissenschaftlichen Ergebnissen nicht auf dem Gebiete der maritimen Meteorologie liegen, mit der wir es hier zu tun haben.

Die Berichterstatter über die im August 1902 an Bord der «Oihonna» ausgeführten Drachenaufstiege haben wohl das Recht zu beanspruchen, daß man ihre Versuche bona fide nicht mit dem Maßstabe der oben angeführten Arbeiten messe, speziell was die erreichten Höhen anbelangt. Wir müssen, um allen Mißdeutungen vorzubeugen, hier nachdrücklichst betonen, daß es sich in unserem Falle um Experimente handelt, welche nur gelegentlich, von Bord eines unter stets feststehender Richtung und Geschwindigkeit zu Vergnügungszwecken, mit 60 Passagieren beiderlei Geschlechtes an Bord fahrenden Dampfschiffes ausgeführt werden konnten. Ganz ausnahmsweise konnte uns ja die Schiffsleitung, welche sonst allen unseren Wünschen aufs freundlichste entgegenkam, auf wenige Minuten in bezug auf die Fahrgeschwindigkeit oder — noch seltener, wohl nur ein einziges Mal — auch den Kurs des Dampfers Zugeständnisse machen: daß dies im allgemeinen bei einem Schiffe, welches zu ganz festgesetzten Zeitpunkten in bestimmten Häfen sein mußte und fast zu vorausbestimmter Stunde die ganze vierwöchige Reise zu beendigen hatte, völlig ausgeschlossen war, liegt auf der Hand. Die oben erwähnten ganz vereinzelten Fälle ergaben sich auch nur, wenn Kapitän Bade, der Unternehmer der Reise, und Graf Stenbock, der Kapitän der «Oihonna», den offenbar drohenden Verlust von Drachen, noch mehr aber des kostspieligen Apparates, die öfter durch plötzlichen Kurswechsel in den Windschatten der gewaltigen Berge in den Schären Norwegens geratend in die See zu fallen drohten, von uns abwenden wollten. Wir müssen dies gewiß dankbar anerkennen, da uns sonst vielleicht die ganze fernere Arbeit unmöglich geworden wäre. Allein die erreichten Höhen wurden in diesen Fällen nicht größer, noch auch der Aufstieg verlängert: es handelte sich lediglich um das Verhüten einer Katastrophe gegen Ende des Aufstieges. Bloß zu jenen, für uns ja so wünschenswerten Zwecken eine Änderung von Kurs oder Geschwindigkeit (deren auch nur geringfügige Steigerung bekanntlich den Kohlenverbrauch sofort enorm vermehrt) von der Schiffsleitung zu erbitten, wäre bei den gegebenen Verhältnissen durchaus unzulässig gewesen.

Über diesen grundsätzlichen Nachteil, die Nichtanwendbarkeit der eigentlichen «Schiffsdrachenmethode», wie man sie mit einem Worte nennen könnte, waren sich sowohl die beiden Reisenden, wie auch die Leitung des Aeronautischen Observatoriums, welches das Unternehmen durch Überlassung von Winde, Draht, Drachen und Apparaten unterstützte, oder vielmehr erst ermöglichte, von vornherein klar, wie nicht minder darüber, daß es schon aus diesem Grunde und mit einer kleinen Handwinde nicht gelingen würde, größere Höhen zu erreichen. Indessen hielten wir allerseits aus den weiter unten angegebenen Gründen die Sache für interessant genug, um dieselbe

trotz allerhand sich häufender Schwierigkeiten zur Ausführung zu bringen. Dies war umsomehr der Fall, als bei dem großen Entgegenkommen, welches der inzwischen leider verstorbene Kapitän Bade dem Unternehmen in finanzieller Beziehung erwies, die Mittel von privater Seite beschafft werden konnten — durch dankenswerte Unterstützung seitens des Scherl'schen Verlages in Berlin —, und so dem Staate keine direkten Ausgaben erwuchsen, auch die Reise von den beiden sie unternehmenden Beamten des Meteorologischen Instituts in ihrer Urlaubszeit ausgeführt wurde.

Denn wenn es auch nur gelingen konnte — und in der Tat nur gelang —, Aufstiege in bescheidene Höhen hinauf und von geringer oder mäßiger Dauer zustande zu bringen, so mußte man sich doch sagen, daß es auf jeden Fall die ersten Beobachtungen waren, die man aus den hochnordischen Meeren erhalten würde, ja ganz allgemein gesagt: die allerersten Beobachtungen aus der freien Atmosphäre im ganzen polaren und subpolaren Gebiete. Des weiteren lagen damals, außer den wenigen kaum 500 m Höhe erreichenden Versuchen des Herrn Rotch, überhaupt noch keine über dem Meere, sei es in irgend welcher Breite, gemachten Aufstiege vor. Endlich aber, und dies war besonders für die Leitung des Aeronautischen Observatoriums das Bestimmende bei der Mitgabe von wertvollem Material: wie immer die Resultate ausfallen mochten, unbedingt sicher war es, daß seitens zweier Beamten des Observatoriums reiche Erfahrungen gesammelt wurden in bezug auf die Arbeit mit Drachen auf einem Schiffe, eine Methode, auf welche auch das Observatorium in Zukunft vielfach zurückzugreifen gedenkt.

Dennoch muß zugestanden werden, daß die Ergebnisse, besonders was die Höhen anbetrifft, zurückgeblieben sind, nicht sowohl hinter unseren Erwartungen, weil diese vorsichtigerweise sehr wenig hochgespannte waren, als vielmehr hinter demjenigen, was auch bei den gegebenen, früher erörterten Beschränkungen noch immer unter günstigeren Bedingungen erreichbar gewesen wäre. Der Grund hierfür lag nicht in Mängeln des Materials oder zu geringem Bestande daran. Es kann hier gleich vorweggenommen werden, daß, obwohl 23—24 Aufstiege mit Apparat gelangen und mindestens die doppelte bis dreifache Anzahl an Versuchen vorgenommen wurde, die wegen Windmangels oder

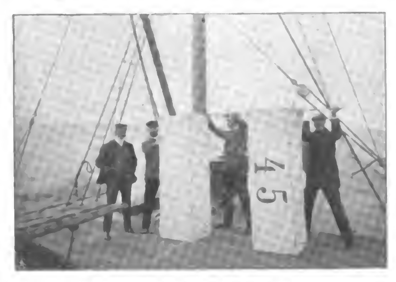


Fig. 1. — Zusammensetzen des Drachens.

auch infolge zu schweren Sturmes mißglückten, dennoch von den mitgenommenen 12 zusammenlegbaren Drachen (7 von 4 qm, 5 von 3 qm Drachenfläche) vom normalen, gradflächigen Typus des Aeronautischen Observatoriums — die sich beiläufig gerade auch in ihrer Zusammenlegbarkeit glänzend bewährten — kaum zwei bei den Aufstiegen verloren gingen und fünf überhaupt gar nicht in Gebrauch kamen! Die 4000 m des auf der Handwinde aufgewickelten Drahtes kamen bis auf kaum 250 m intakt zurück, 10000 m mitgeführten Reservedrahtes wurden überhaupt nicht angerührt. Da sowohl unter den Vergnügungsreisenden der «Oihonna» sich stets begeisterte Freiwillige fanden[1]), welche beim Auflassen, besonders aber beim Einwinden der Drachen wacker mitarbeiteten und bei allen sonstigen Arbeiten halfen, als auch zu jeder Zeit einige Leute der Mannschaft des Dampfers infolge liebenswürdigen Entgegenkommens des Schiffskommandos zur Verfügung standen, so war auch das Fehlen von Maschinenkraft an der Winde nicht besonders hinderlich, obschon naturgemäß sich Aufstiege in Höhen von 3000 m und mehr, mit vielen Drachen am Kabel, verboten. Allein es wäre mit dem vorhandenen Material an sich sehr wohl möglich gewesen, 2000 m und darüber öfter zu erreichen und die Zahl der Aufstiege erheblich größer zu gestalten, wenn nicht noch drei besonders ungünstige Umstände zusammengewirkt hätten, von denen wir wohl den ersten bis zu einem gewissen Grade, die beiden sehr wichtigen anderen jedoch garnicht im voraus übersehen konnten.

Dieser erste Umstand war das während eines erheblichen Teiles der ganzen Fahrt von Lindesnäs bis zum Nordkap Europas, also der Hälfte der ganzen später näher anzugebenden Route, recht schmale Fahrwasser der norwegischen «Schären», mit dem so häufigen hier gebotenen, oft sehr jähen Kurswechsel. In welchem beträchtlichen Maße diese beiden Faktoren ungünstig auf Dauer und Höhe der Aufstiege einwirken mußten, wie sie einmal zu plötzlichem Abbrechen des Aufstieges zwangen, ein andermal den Drachen einen günstigen Wind so zu sagen «vor der Nase» wegnahmen, dann wieder den Haltedraht plötzlich in Konflikt mit den Masten und dem Flaggenstock am Heck zu bringen oder die Drachen an den steilen Klippen zum Abreißen zu zwingen drohten, braucht hier kaum des näheren ausgeführt zu werden. Wesentlich günstiger lagen ja in dieser Beziehung die Bedingungen im südlichsten Teil der Reise, von Kiel durch die Ostsee, Kattegat und Skagerrack nach Norwegen und wiederum im hohen Norden, vom Nordkap Europas durch das Arktische Meer nach Spitzbergen und bis zur Packeisgrenze unter 80° N.Br.

Ein zweiter, noch wichtigerer Grund lag in den Windverhältnissen, welche sich in unerwartetem Grade ungünstig gestalteten. Wir hatten fast

---

[1]) Es seien hier an erster Stelle mit bestem Danke für ihre unermüdliche Bereitwilligkeit die Herren Oblt. Graf Königsmark und Oblt. Graf Zech aus Hannover, sowie Oberstabsarzt Dr. Seitz aus Erlangen, des weiteren die Herren Ltnt. v. Ramm (Berlin), Dr. Uhl (München), Freiherr v. Miksich aus Kroatien und Fabrikbesitzer H. Tölle (Barmen) genannt!

dauernd sehr schwache Luftbewegung und vielfach aus unvorteilhafter Richtung, nämlich von rückwärts oder unter kleinem Winkel mit dem Schiffskurse. Die Eigengeschwindigkeit der «Oihonna» betrug fast konstant 10³/₄—11 Knoten, d. h. rund 5¹/₂ m p. s., was etwa praktisch die untere Grenze bedeutet, bei welcher die Drachen, wenn sie nicht durch bedeutende Drahtmengen belastet sind, noch fliegen. Um demnach größere Drahtlängen emporzuheben, war im allgemeinen eine Verstärkung des «Schiffswindes» durch den Naturwind nötig. Erreichte nun die Geschwindigkeit einer natürlichen, mit der Schiffsbewegung gerichteten Luftströmung nicht mindestens 11—12 m, so konnte, da dann der auf die Drachen wirksame resultierende Wind unter 5¹/₂—6¹/₂ m p. s. (die Differenz beider obigen Zahlen) sank, kein Aufstieg ausgeführt werden — und eine einfache Berechnung zeigt, daß noch Winde, die von rückwärts und von der Seite unter 45° gegen die Schiffsbewegung geneigt wehten, mindestens 8¹/₄ m p. s. erreichen mußten, um als Resultierende das Minimum von 6 m p. s. zu geben, mit rund 11 m p. s. aber blasen mußten, um die wirklich brauchbare Resultante von 8 m p. s. zu liefern. Erst bei noch mehr seitwärts eingenommenem Winde, also zwischen 45 und 90°, beginnen die Verhältnisse günstiger zu werden, um schließlich bei von vorne strömender Luft sich der Summe beider Komponenten zu nähern. Nun wurden so starke Winde von Heck so gut wie gar nicht angetroffen, und fast alle unsere Aufstiege gelangen nur bei schwachen, von vorne wehenden Winden, welche die künstliche Brise in mäßigem Grade verstärkten — und dabei wurden noch die besten Höhen von 800—1500 m erreicht —, oder bei seitlichen, ebenfalls sehr flauen Luftströmungen, bei welchen die Drachen fast nur durch die Bewegung des Schiffes gehalten wurden und sich dann naturgemäß trotz ziemlich großer Drahtlängen kaum bis 200—700 m erhoben. Dagegen wehten z. B. am 4., 15., 16., 17., 28. August zu starke Winde von der Seite oder von vorne, und in solchen Fällen war überhaupt schon das Emporbringen des Drachens ohne Havarie durch heftiges Schlagen desselben kaum möglich, da dann meist das Schiff auch ziemlich schwer arbeitete. Es sind dies alles Schwierigkeiten, die bei frei nach den Erfordernissen des Drachenaufstiegs bestimmbarem Schiffskurse völlig wegfallen, von wirklichem Sturm mit sehr schwerem Seegang abgesehen, wo sich denn freilich auf dem offenen Ozean kaum je etwas machen lassen wird — ein Fall, den wir aber eigentlich nur einmal, vom 16. zum 18., etwa 36 Stunden lang, hatten.

Der dritte ungünstige Faktor war die Apparatfrage. Das Aeronautische Observatorium war im Besitze von vier Marvinapparaten, von denen es uns, da es in jener Zeit mit den regelmäßigen Aufstiegen beginnen wollte, mehr als einen füglich nicht abgeben konnte, sollte sein eigenes Arbeitsprogramm nicht eventuell gestört werden. Nun hatten wir probeweise zwei Instrumente bezogen, wie sie von Herrn Teisserenc de Bort vornehmlich für den Bedarf der «Station franco-scandinave» konstruiert worden waren, und die schließlich von ihm zurückgenommen wurden. Diese zwei sollten uns

für die gewöhnliche Arbeit in erster Linie dienen, der mehr als doppelt so kostspielige Marvinsche Apparat aber die Reserve bilden. Leider stellte sich gleich nach den ersten mit Apparaten ausgeführten Aufstiegen (7. und 8. August) heraus, daß infolge einer zu geringen Reibung bei Mitnahme der Registriertrommel mittels einer neuartigen Vorrichtung die Trommel fortwährend «rollte», so daß die Registrierungen — die auch sonst sehr dick ausfielen — äußerst undeutlich, ja kaum brauchbar wurden. Die kleinen Übelstände an den sonst gewiß guten Apparaten hätten in einer Fein-Mechanikerwerkstatt sicherlich in einem oder zwei Tagen behoben werden können, während wir mit den Hilfsmitteln der Reparaturwerkstatt an Bord eines Dampfschiffes trotz aller Bemühungen die nötigen Änderungen nicht auszuführen vermochten. So sahen wir denn gleich am Anfange unserer Reise ein, daß wir statt dreier Apparate so gut wie völlig auf einen einzigen angewiesen waren. Daß nun speziell der erstunterzeichnete Schreiber dieser Zeilen, als der in erster Linie für das Unternehmen und das Material Verantwortliche, bei den Aufstiegen doppelte Vorsicht ausüben mußte, ist klar. Bei mehreren der besseren Aufstiege hätten wir noch erheblich weitergehen und größere Höhen erreichen können, wenn nicht die Besorgnis hinzugetreten wäre, daß bei dem steigenden Zuge uns ein Abriß um den einzigen Apparat bringen konnte, womit die ganze weitere Reise für unsere Zwecke fruchtlos geworden wäre. Ebenso durfte mit dem Fallenlassen der Drachen nicht so weit gegangen werden, und das Arbeiten bei zu schwachem Winde mußte sich in sehr engen Grenzen bewegen. Denn daß ein abgerissenes und in die See gefallenes Instrument praktisch doch verloren war, sahen wir alsbald ein. Wir hatten zwar auf Anregung von Herrn Teisserenc de Bort Schwimmer für dieselben konstruiert: Beutel aus gedichtetem Ballonstoff mit Calciumcarbidsäckchen daran, welche sich beim Fallen ins Wasser mit dem sich augenblicklich entwickelnden Acetylengas füllten und nun mehrere Kilogramm über Wasser halten konnten. Allein die Praxis zeigte, daß die Schwimmer, die notwendigerweise aus Stoff gemacht sein mußten, durch das Flattern und Schlagen im Winde die Stabilität des Apparates in einer für die Registrierung unzuträglichen Weise störten, außerdem aber ein etwa mehrere Kilometer vom Schiff in die See gestürzter Apparat in den Wogen des Meeres doch kaum mehr auffindbar gewesen wäre, selbst wenn das Schiffskommando sich zu einer mit Zeitverlust verbundenen längeren Suche bereit gefunden hätte. Es war eben wieder einmal «grüner Tisch» gewesen; in der Praxis sahen wir uns genötigt, das einzige brauchbare Instrument, das außerdem 650 Mk. kostete, nur mit aller Vorsicht zu gebrauchen und beim Herannahen jeder Art von Gefahr in Sicherheit zu bringen.

Es kann an dieser Stelle weder eine Beschreibung der Reise gegeben werden, noch ist es nötig, auf die Einzelheiten der Anordnung einzugehen, die ja höchstens instruktives Interesse für ähnliche Arbeiten in der Zukunft haben könnten, sich aber doch jedesmal je nach dem verfügbaren Schiffsraum, Kräften, Material und Klima der betreffenden Meeresregion verschieden

gestalten werden. Da über das Aeronautische und meteorologische Material schon im Vorstehenden das Wichtigste erwähnt worden ist, so erübrigt nur noch etwas über die Drachenwinde und deren Aufstellung zu sagen. Es war eine Handwinde nach der ursprünglich von Marvin angegebenen, von Köppen umgeänderten Art mit sehr einfachem Zählwerk und Feder-Dynamometer — dieses nur bei Stillstand der Winde einschaltbar —, deren oberer Teil auf dem Gestell drehbar ist. Von uns wurde noch eine Vereinfachung vorgenommen, indem wir die Teilung der Drahttrommel in zwei Hälften, für verschiedene Drahtstärken, als für unser Vorhaben nicht nötig, wieder beseitigten; des weiteren wurde eine einfache Art von selbsttätiger Führung (Verteilung) des Drahtes hinzugefügt, die sich jedoch nicht bewährte und bald aufgegeben werden mußte, ein Deckel mit Drahtdurchführung und Fenster aufgebaut, um in den Arbeitspausen den Draht vor Regen etc. zu schützen, nötigenfalls auch mit gedeckter Trommel arbeiten zu können u. a. m. Die Winde wurde auf einem über dem Promenadendeck befindlichen, geländerlosen, mit der Kommandobrücke durch fliegende Brücken verbundenen festen Regendach für die ganze Reisedauer fest verschraubt. Wir hatten hier einen an höchster Stelle und im rückwärtigen Teile des Schiffes, frei von Masten und Schornsteinen etc. gelegenen, sehr geräumigen und leeren, dem übrigen Publikum nicht zugänglichen Platz: in dieser Beziehung waren wir also günstiger gestellt, als es auf den allermeisten anderen, wenn auch viel größeren Schiffen möglich gewesen wäre, die ja dieses aus zufälligen (klimatischen) Gründen auf der «Oihonna» angebrachte Verdeckdach kaum je besitzen. So spielte sich denn auch das Auflassen und das naturgemäß meist erheblich schwierigere Einfangen der Drachen durchaus ohne Unfälle ab: auch bei dem letzteren, wo doch die Drachen in starkem Winde heftig zu schlagen pflegen, wenn sie so kurz gefesselt sind, wie es hier im letzten Moment sein mußte, gelang es stets, dieselben heil hereinzubekommen,



Fig. 2. — **Anbringen des Apparats am Draht.**

— ganz vereinzelt wurde ein- oder zweimal eine leicht zu ersetzende Leiste gebrochen. Schwieriger war das Auffieren von Hilfsdrachen, da man doch hier mit denselben nicht wie auf Land vorher um mindestens die Länge ihrer Leine, also 50 m oder mehr, weggehen konnte, sondern sie zuerst zum Fliegen bringen, und dann die Klemme — vom Typ des Aeronautischen Observatoriums, in der ersten Publikation desselben beschrieben — an dem Hauptdraht befestigen mußte. Bei starkem Winde wurden deshalb die Hilfsdrachen, — von denen übrigens in den nachstehenden Aufstiegen nie mehr als einer in Gebrauch kam, da wir unsere Experimente aus den schon angegebenen Gründen in bescheidenen Grenzen halten mußten — zunächst von einer besonderen kleinen Holztrommel, auf welcher ihre Halteschnur aufgewickelt war, aufgefiert und dann mit dem bereits in der Luft befindlichen System verbunden. Da die Drachen bekanntlich gerade beim ersten Auffliegen in kräftiger Luftbewegung besonders starken Zug ausüben, so mußten hierbei unsere «Freiwilligen» sich ordentlich ins Zeug legen, bis der Drachen mit dem Hauptsystem von der festen Winde aus losgelassen werden konnte.

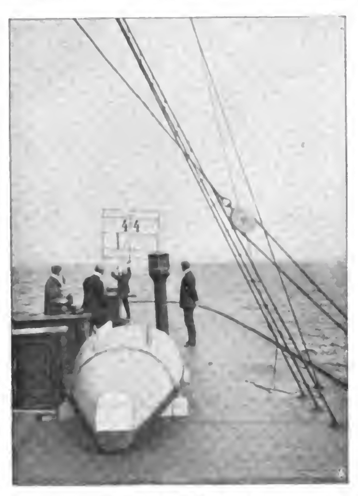


Fig. 3. — Auflassen des Drachens.



Fig. 4. — Auflassen eines Hilfsdrachens.

Durch Azimutänderungen entstehende Schwierigkeiten, wie Konflikte

des Drahtes mit Masten, Schornstein etc., wurden durch Einschalten von beweglichen Hilfsrollen nach Möglichkeit beseitigt. (Schluß folgt.)



Das Aeronautische Observatorium Berlin im Jahre 1903.

Das vergangene Jahr ist das erste, in welchem es gelungen ist, an jedem Tage und bei jeder Witterung in den Vormittagsstunden Aufstiege von Drachen oder Drachenballons auszuführen, und zwar ohne jede Lücke, einschließlich der Sonn- und Festtage. Es mag den Beamten des Observatoriums nicht als Selbstüberhebung, sondern als ein Ausdruck gerechtfertigter Genugtuung angerechnet werden, wenn sie auf dieses Resultat einigermaßen stolz sind, denn es ist tatsächlich noch an keiner anderen Stelle gelungen, ein volles Jahr ohne jede Lücke in der angegebenen Weise zu arbeiten! Zwar hat Herr Teisserenc de Bort an der Station franco-scandinave de sondages aériens in Viborg mehr als acht Monate lang überaus zahlreiche, vielfach Tag und Nacht fortgesetzte Drachenaufstiege ausgeführt, aber trotz dieser außerordentlichen Leistung waren doch längere Lücken nicht ganz zu vermeiden, zumal es dort an dem für den Drachenballon unentbehrlichen Wasserstoffgase fehlte.

Abgesehen von dem wissenschaftlichen Werte dieser täglichen Experimente ist es von Wichtigkeit, den Beweis dafür geliefert zu haben, daß die am aeronautischen Observatorium allmählich ausgebildete Arbeitsmethode in der Tat unter allen Witterungsverhältnissen Aufstiege auszuführen gestattet, wenn auch deren Höhe und Dauer nicht unerheblich von den schwereren atmosphärischen Störungen beeinflußt wird. Zwar wurden bei stürmischem Winde, der in wilden Wirbeln und Böen einherbrauste, nur allzu oft auch die besten und stabilsten Drachen in mächtigen «Kopfsprüngen» zu Boden oder in die Baumkronen geschleudert oder in der Luft zerdrückt, und selbst der tadelloseste Stahldraht, der eine Bruchfestigkeit von 150 kg besitzt, zerriß unter dem gewaltigen Zuge, und die an ihm befestigte Kette von Drachen trat eine unfreiwillige Schleppfahrt weithin über das Land an, Tausende von Metern des Drahtes mit sich ziehend —, aber trotz aller dieser das «Gebild von Menschenhand» bekanntlich hassenden entfesselten Elemente gelang es doch stets, die Aufgabe, an jedem Tage Beobachtungen zu gewinnen, zu lösen und diese dem Berliner Wetterbureau, welches dieselben an verschiedene Berliner Tageszeitungen weitergibt, sowie der Seewarte in Hamburg, nur selten verspätet, zu übermitteln.

Im ganzen wurden 473 Aufstiege zur Ausführung gebracht, davon 455 gefesselte, also mittels Drachen und Drachenballons, und 28 freie. Eine genauere Übersicht über dieselben gibt die folgende Tabelle.

Aufstiege am aeronautischen Observatorium im Jahre 1903.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Drachen	33	33	26	25	20	17	22	28	22	29	26	23	304
Drachenballon .	4	5	14	12	18	17	15	9	17	9	9	12	141
Freiballon	1	—	1	1	1	2	—	—	1	1	1	—	9
Registrierballon	1	1	3	3	3	2	1	1	1	1	1	1	19
Summe . .	39	39	44	41	42	38	37	38	41	40	37	36	473

Die nachfolgenden Angaben beziehen sich nur auf die gefesselten Aufstiege; die freien, welche fast nur an den internationalen Terminen vorgenommen wurden, sind

bereits in den vorläufigen Berichten der internationalen Kommission für wissenschaftliche Luftschiffahrt in dieser Zeitschrift veröffentlicht und dürften den meisten Lesern bekannt sein. Es sei nur erwähnt, daß die mittlere Höhe der Aufstiege 5597 m beträgt; die niedrigste Freifahrt erreichte 4126 m, die höchste 8770 m.

Die Höhe von 4500 m wurde 2 mal, von 4000 m 4 mal, von 3500 m 12 mal, von 3000 m 32 mal, von 2500 m 67 mal, von 2000 m 122 mal erreicht oder überschritten; unter 500 m blieben nur drei Drachenaufstiege. Der Drachenballon überschritt 2000 m Höhe nur 2 mal, 1500 m aber 39 mal. Die größte Höhe wurde am 7. Mai mit 4565 m erreicht, wobei daran erinnert sei, daß infolge erst später ermittelter Korrektionen der Registrierapparate ein Teil der bis dahin erfolgten höheren Aufstiege in den ersten Berichten als nicht unbeträchtlich zu hoch angegeben worden war.

Die mittleren erreichten Höhen betrugen unter Zugrundelegung je eines täglichen Aufstieges im

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Drachen	1872	1740	2480	1972	2432	2010	1516	2200	1700	2120	1720	2070	1990 m
Drachenballon	1231	1065	1233	1455	1380	1330	1480	1011	1345	1522	1314	1283	1388 m

Es dürfte unsere Leser vielleicht auch interessieren, einige Notizen über den Verbrauch an Materialien zu erhalten, welche zur Ermöglichung der vorstehenden Aufstiege gedient haben.

Im Jahre 1903 wurden 29 neue Drachen gebaut, welche 1835 Mk. an Herstellungskosten verursachten; 45 Drachen, welche bei den Aufstiegen wiederholt beschädigt worden waren, mußten repariert werden, was den Betrag von 631,27 Mk. beanspruchte. Außerdem wurden zwei Drachenballons im Preise von 2600 Mk. beschafft und so gut wie verbraucht. Für Stahldrähte, Kabel und Leinen wurden 1600,30 Mk. verausgabt, der Länge nach etwa 50000 m Stahldraht! Für Gummiballons beliefen sich die Kosten auf 533,10 Mk. Zur Füllung der Drachenballons dienten 5281 cbm Wasserstoffgas zu einem Preise von 1795,47 Mk.; für Freifahrten an den internationalen Terminen außerdem 12000 cbm Gas im Preise von 3716,48 Mk.; an Belohnungen für die Bergung abgerissener Drachen und von Registrierapparaten wurden 360,10 Mk. ausgezahlt. Der Gesamtbetrag von 13071,72 Mk., ungerechnet einen neuen großen Ballon von 1300 cbm Inhalt, der nach der Methode Finsterwalders als Kugelwürfel gebaut wurde und am 7. November 1903 seine erste Fahrt machte, sowie zahlreiche Reparaturen und Neubeschaffungen von Registrierapparaten, läßt erkennen, daß der Betrieb eines Aeronautischen Dienstes in dem Umfange des letzten Jahres allein für Materialien recht beträchtliche Aufwendungen erheischt. Für den an dem neuen Observatorium bei Lindenberg geplanten Dienst, der außer den regelmäßigen Vormittagsaufstiegen noch ebensolche am Nachmittag und Abend, tunlichst oft auch während der Nacht umfassen soll, dürften die Betriebskosten noch recht erheblich größer werden. Andererseits darf man wohl mit gutem Gewissen behaupten, daß die schon erzielten Erfolge in vollem Maße die erforderlichen Aufwendungen rechtfertigen, und daß die besten Aussichten dazu vorhanden sind, auf diesem Wege noch wichtige und folgenreiche Entdeckungen zu machen, welche außer den wissenschaftlichen auch praktischen Zwecken förderlich sein werden.

Assmann.

Erweitert nach «Wetter» 21,1.



Flugtechnik und Aëronautische Maschinen.

Die Fortführung der Stevensschen Experimente.

Der Sommer 1903 war in Amerika sehr ungünstig für die Aëronautik und wir erlebten das ungewöhnliche Schauspiel, daß Professor Langley und die Gebrüder Wright Versuche fast mitten im Winter ausführten. So stehen uns jetzt von Leo Stevens wichtige Versuche für die ersten Frühlingstage in Aussicht, weil ganz ausnahmsweise Wetterverhältnisse ihn im letzten Sommer und Herbst nicht dazu kommen ließen. Der unaufhörliche Regen hatte damals die Vorbereitungen so verzögert, daß erst mitten im Herbst der Stevens Nr. 2 gefüllt und fertig zum Flug dastand. Da kam am 9. Oktober ein solch heftiger Sturm, daß Teile vom Gebälk der Ballonhalle losgerissen und auf die Hülle geschleudert wurden, die zerriß und das Gas entweichen ließ. Nicht lange vorher schon waren einmal die Tore der Halle von einem Sturm eingedrückt worden. Doch Stevens fuhr fort, stetig zu experimentieren und das Funktionieren eines jeden Teils der Maschinerie gründlich zu erproben. Er sagt, daß ein Aufstieg gar keinen rechten Zweck hat, ehe dies auf das weitgehendste geschehen sei. Über das neue Flugschiff teilt er folgende Einzelheiten mit: «Es ist 85 Fuß lang und 18½ Fuß im Durchmesser, besteht aus 1250 Stücken bester chinesischer Seide, und die Hülle ist am oberen Teile mit Goldschlägehäutchen gefüttert. Oben befindet sich ein Scheibenventil von 2 Fuß Durchmesser. Die Hülle besteht aus zwei Abteilungen, deren eine als Luftballonet dient. Der Ballon hat 3 Sicherheitsventile aus Aluminium, ein «Mannloch» und zwei Füllansätze. Entlang den Seiten läuft ein Gürtel, 12 Zoll breit, an dessen unterem und oberem Saum sich je eine «Tasche» bildet, welche zur Verstärkung ein Stahlrohr aufnimmt. Dieser Gürtel ist in der Mitte mit 5 Stichreihen angenäht und an den beiden Säumen frei. Vom oberen Saum gehen 20 je 6 Zoll breite Bänder aus, die dicht anliegend über den Rücken der Hülle laufen: der untere Saum hat «Augen» zur Befestigung der dünnen glatten Seidenstricke, mit denen das Tragegestell angehängt ist. Letzteres ist 50 Fuß lang, 2 Fuß 10 Zoll hoch und ebenso breit. Es ist keine besondere Gondel vorhanden, sondern der Passagier steht auf einer 10 Fuß langen und 2 Fuß breiten Plattform. Es werden in Zukunft zwei Motoren gebraucht werden, ein jeder mit 2 Zylindern und von 20 HP, fest mit dem mittleren Tragegestell verbunden und 7 Fuß von der Mitte entfernt, sodaß der Abstand zwischen beiden 14 Fuß beträgt. Stevens sagt: «Ich habe die Motoren unter voller Kontrolle, weil jeder nur 7 Fuß von mir entfernt ist. Die obere Kante des Tragegerüsts besteht aus zwei leichten Hartholzstreifen, je 1 Zoll breit und 2 Zoll hoch. Nach der Mitte zu gehen sie allmählich auseinander und lassen dann einen Zwischenraum von 2 Fuß 5 Zoll für eine Länge von 10 Fuß zwischen sich frei. Die Motoren haben eine Übersetzung von 3000 auf 500. Die Wellen haben Universalgelenke und laufen in messinggefütterten Walzen-

lagern aus Aluminium. Die beiden Enden des Traggestells sind in einer Länge von je 12 Fuß mit Aluminium überdeckt und bilden so zwei scharfe Spitzen. Entlang dem Boden des Traggerüstes läuft eine Stahlschiene, der entlang sich ein Gleitegewicht von 100 Pfund bewegt, worauf ich ein Patent besitze. An jedem Ende des Tragegerüstes befindet sich ein zweiflügeliger Propeller von 17 Fuß Durchmesser. Direkt hinter dem hinteren ist das Steuer angebracht, das 6 Fuß lang und 8 Fuß hoch ist. Propeller und Steuer bestehen aus hartgelöteten Stahlrohren mit Aluminiumverbindungsstücken, die mit besonders schwerer japanischer Seide bespannt sind. Der Ballon soll gerade knapp das Gesamtgewicht tragen und zum Steigen mehr von den Propellern abhängen als mein früherer. Die Hülle ist jetzt viel kleiner, denn was ich haben will, ist ein verhältnismäßig kleiner Apparat von enormer Kraft.» — Soweit ein Urteil von der praktischen Probe möglich ist, sind die Verbesserungen der Meinung des Verfassers noch alle in der rechten Richtung gesucht worden. Dienstbach.

Gleitflugwettfahrten. Die überraschenden Resultate der Gebrüder Wright mit der Gleitmaschine, deren geistiger Urheber unser unvergeßlicher Lilienthal war, haben überall nachhaltige Wirkung hervorgebracht. Selbst in Frankreich, wo man die Lösung der Flugfrage trotz der Devise «plus lourd que l'air» nur mittels der Ballons zu finden hofft, ist eine merkliche Schwenkung zum reinen dynamischen Flug zu beobachten. Und nicht mit Unrecht trachten die Franzosen, den gewaltigen Vorsprung der Amerikaner einzuholen, nachdem so zahlreiche Opfer an Menschenleben und Geld dem «Lenkbaren» gebracht wurden. An der Spitze sehen wir den ruhmgekrönten Oberst Renard, der schon vor zwanzig Jahren mit den damaligen technischen Hilfsmitteln so Großartiges geleistet hatte, einstweilen den Flug mittels lenkbaren Ballons zurückstellen, nachdem ihn der Fortschritt im Baue leichter Explosionsmotoren sowie der hohe Nutzeffekt der Luftschrauben zu der Überzeugung gebracht haben, daß der dynamische Flug kein «Problem» mehr sei und schon mit den heutigen technischen Mitteln realisiert werden könne. So wie er haben schon viele andere — vor ihm — rechnerisch nachgewiesen, daß wir vor keiner Utopie stehen, weil uns durch den Automobilismus unbeabsichtigt ein mächtiger Verbündeter erstanden ist, der uns unverhofft zum Ziele führt. Man sagt sich aber zunächst ganz richtig:

«Was nützt uns selbst die beste Maschine, wenn wir sie nicht lenken können? Dem ist nun leicht abzuhelfen. Lilienthal hat uns ja den Weg gewiesen. Chanute, Heering, Wright, Ferber etc. arbeiten als seine Schüler und, wie wir kürzlich erfahren haben, mit den besten Erfolgen. Darum Gleitwettflüge veranstalten, trainieren, Preise ausschreiben! Das weckt die sportlüsterne Jugend. Und hat man endlich hervorragende Männer von kaltem Blut und größerer Geschicklichkeit herangezogen, dann wird es keinen Mangel an «Sachkundigen» mehr geben, welche auch eine wirkliche Flugmaschine, mit Motor und Propellern ausgerüstet, blitzzugartig heil durch die Luft werden lenken können.»

So sehen wir den umsichtigen Herrn Archdeacon des Pariser Aëroklubs eifrigst bestrebt, Gleitflugwettfahrten zu veranstalten, wozu vor allem geeignetes Terrain gefunden werden muß. Nach mühevollen Rekognoszierungen (worüber wir an anderem Ort berichteten, d. R.) wird endlich an der Mündung der Somme, in der Gegend von Merlimont ein «Aërodrom» gefunden, sowie bei Haut-Blanc bei Berck ein Flugübungsplatz für Anfänger in Aussicht genommen.

Von einem geschickten Mechaniker wurde ein Gleitapparat System Wright, Modell 1902,

konstruiert, welcher bei 7,5 m Spannweite, 1,42 m Breite und einer Gesamtfläche von 21,10 qm nur 30 kg wiegt. Vom 1. März l. Js. an finden die Gleitflugversuche unter Leitung des Herrn Archdeacon bei Merlimont statt und erhofft man sich eine rege Beteiligung an diesem schönen, nützlichen und neuen Sport.

Es ist mit Freuden zu begrüßen, daß nicht allein in Frankreich, sondern auch in Deutschland und Österreich solche Gleitversuche teils begonnen haben, teils erst inauguriert sind. Sie werden auf die Flugtechnik ungemein belebend wirken, wenn auch so manches Opfer kosten. Auf jeden Fall bilden sie die erste und unerläßliche Etape in der Heranbildung der einstigen Berufsluftschiffer, von welchen man nebst hoher Intelligenz mindestens ebensoviel Kühnheit, Umsicht und Kaltblütigkeit fordern wird, wie von den «Kapitäns langer Fahrt». Ni.

«L'Auto» teilt mit, das Aëroplan nach System Wright sei auf Anordnung Archdeacons mit schleifenden Stützen versehen worden, um beim Landen den schädlichen Stoß abzumildern. D. R. K. N.

Zu **„Motorflug der Gebrüder Wright"** (S. 98—100) wurde nochmals bestimmt versichert, daß beide Schrauben rückwärts, als Propeller wirkend, angebracht sind, die Anwendung einer Hubschraube, von der die amerikanischen Blätter berichten, aber nicht stattfinde. D. R.



Kleinere Mitteilungen.

Das Weather-Bureau der Vereinigten Staaten von Nordamerika hat sich — laut seines Tätigkeitsberichtes vom verflossenen Jahre — neuerdings wieder lebhaft mit Aëronautik beschäftigt. Prof. Abbe und Marvin haben Versuche angestellt über die Elastizität kleiner Gummiballons, über die Trägheit der Registrierthermometer und über neue Formen elektrischer Thermometer. Das Bestreben geht insbesondere dahin, bei sehr raschem Aufstieg doch exakte Registrierungen zu erhalten; bei diesem Verfahren ist auch die Wahrscheinlichkeit des Wiederauffindens sehr groß. Ferner ist ein Plan ausgearbeitet für die Erbauung eines Observatoriums für kosmische Physik und Aëronautik auf dem Mount Weather in den Blue Ridge Mountains, Va. Hier sollen täglich Drachen- und Ballonaufstiege für prognostische Zwecke ausgeführt werden. Sg.

Ballongas-Temperaturmesser von F. de P. Rojas. Herr Francisco de P. Rojas, Kapitän der spanischen Luftschiffertruppe, den wir zugleich die Ehre haben als neues Mitglied der Redaktion der Ill. Aëron. Mitt. begrüßen zu dürfen, gibt in der Broschüre «Termómetros para conocer desde la barquilla del globo la temperatura del gas» Madrid 1903. 17 pp. 8°. 18¼×26 cm Konstruktionen für elektrische Thermometer an, welche zur Bestimmung der Temperatur des Ballongases während der Fahrt dienen sollen. Die Vorschläge sind wohl ohne große Schwierigkeiten ausführbar — in der Technik sind Instrumente, welche nach ganz ähnlichen Prinzipien gebaut sind, auch schon in Gebrauch — und die Messung der Gastemperatur verspricht speziell bei der kolossalen Sonnenstrahlung im subtropischen Klima von Spanien höchst interessante Resultate. Es wäre daher sehr wünschenswert, wenn die Thermometer bald erprobt würden, jedoch unter peinlichster Berücksichtigung aller Vorsichtsmaßregeln gegen elektrische Funkenbildung. Der Verfasser selbst weist nachdrücklich auf diese Gefahr und die Möglichkeit, sie zu vermeiden, hin (p. 11 und 12); dieser Punkt ist tatsächlich von fundamentaler Bedeutung für das ganze Verfahren.

Die Arbeit enthält zwei verschiedene Konstruktionsvorschläge. Nach dem ersten Plan werden in die Röhre eines Quecksilberthermometers in Abständen von je 1°

isolierte Platindrähte, die von einem gemeinsamen Kabel auslaufen, eingeschmolzen; außerdem ist ein Draht in das Quecksilberreservoir geführt. Tritt durch diesen Draht ein Strom ein, so wird er umsomehr Leitungen durchlaufen, je höher die Quecksilbersäule im Thermometer steht. Die den einzelnen Graden entsprechenden Drähte werden durch das Kabel bis zum Ballonkorb geführt und enden hier in Kontaktknöpfen auf einer kreisförmigen Scheibe mit Schleifkontakt. Der Schleifkontakt führt zu dem galvanischen Element; die Leitung geht dann weiter zu einem Galvanometer, einem Ausschalter und von hier durch den einzelnen Draht in das Quecksilberreservoir (Fig. 1). Ist der Strom eingeschaltet, so hat man also nichts weiter zu tun, als mit dem Schleifkontakt über die Kontaktknöpfe zu fahren und am Galvanometer zu sehen, bei welchem Kontaktknopf der Strom zuerst auftritt oder verschwindet, d. h. zwischen welchen Platinspitzen die Quecksilbersäule des Thermometers steht. Der Apparat hat den großen Vorzug, von der Stromstärke unabhängig zu sein; die einzige Unbequemlichkeit ist das Kabel mit den vielen Drähten.

Fig. 1.

Herr Rojas hat daher einen zweiten komplizierteren Vorschlag gemacht, bei welchem statt des Kabels nur zwei Drähte erforderlich sind. Die Konstruktion des Quecksilberthermometers ist dieselbe wie vorher, aber die Platindrähte sind nicht isoliert, sondern mit einander durch Drähte verbunden, in welche kleine Widerstände eingeschaltet sind. Je höher das Quecksilber steigt, ein desto geringerer Widerstand ist im Stromkreis vorhanden; an einem im Korbe angebrachten Galvanometer wird die jeweilige Stromstärke abgelesen (Fig. 2). Die zweite Anordnung setzt eine konstante Stromquelle voraus, diese kann dadurch erreicht werden, daß man einen Rheostaten einschaltet und hiermit die Stromintensität auf ein bestimmtes, durch ein Hilfsgalvanometer in einer Zweigleitung angezeigtes Maß bringt.

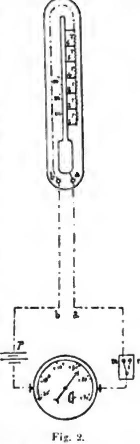


Fig. 2.

Sg.

Zu dem Artikel „Ein Besuch bei Herring“ im 2. Heft geht uns von unserem Mitarbeiter in New York die Mitteilung zu, daß seine Quellen teilweise irrige Angaben geliefert hatten. So soll Seite 56 Zeile 12 von oben 42 statt 72 stehen (Druckfehler des »Horseless age«), Seite 57 Zeile 20 von oben ist 3300—4000 statt 2400 zu setzen und zu Zeile 25 von oben ist zu bemerken, daß die Zündanlage vier kleine Chromsilber-Elemente umfaßt, während bei Dienstbachs Besuch nur zwei in Anwendung waren.

D. Red.



Aëronautische Vereine und Begebenheiten.

Berliner Verein für Luftschiffahrt.

In der 235. Versammlung des **Berliner Vereins für Luftschiffahrt** am 15. Februar hielt Herr Wilhelm Volkmann, Assistent an der landwirtschaftlichen Hochschule, einen

Experimentalvortrag über die Bedingungen, unter denen die Ortsveränderung eines Ballons elektrische Ladungen auf ihn hervorbringen kann. Der mit Beifall aufgenommene Vortrag ist an anderer Stelle dieser Zeitschrift ausführlich wiedergegeben. Die Beschlußfassung über die Aenderung des Satzes 5, § 5 der Satzungen, wovon in letztem Sitzungsbericht schon die Rede war, erfolgte widerspruchslos im Sinne des Veränderungsvorschlages. Seit Jahresbeginn haben 6 Vereinsfahrten stattgefunden, sämtlich von Berlin aus. Über die einzelnen Fahrten berichteten u. a. Dr. Bröckelmann, der am 19. Januar um 9 Uhr 40 Min. bei schönem Wetter an der Charlottenburger Gasanstalt abfuhr, später aber dichter Bewölkung begegnete und, nachdem der Ballon langsam steigend um 3 Uhr die Wolken durchbrochen und 1750 m erreicht hatte, um 4 Uhr 22 Min. in der Nähe der Eisenbahn Goslar-Oschersleben landete. Ein Gegenstück zu dieser Fahrt war die von Oberleutnant George als Führer geleitete, worüber Dr. Mohr berichtete. Sie war unausgesetzt von Regen und Schnee begleitet, sodaß selbst unter Opferung von 6 Sack Ballast es nicht möglich war, den Ballon über die Wolken zu bringen. Er fiel, nachdem er erst 500 m erreicht, und nachdem der anfangs aus NNW. wehende Wind sich nach NO. gedreht hatte, kurz vor dem Haff. Die Landung ging glatt von statten. Freiherr v. Hewald war Teilnehmer an 2 Fahrten. Die erste am 29. Januar — Leiter Hauptmann v. Krogh — endete, nachdem 500 m Höhe erreicht und Pankow, Alt Landsberg, Granzow, die Olra bei Meseritz, Tischtiegel und Opalnica gesichtet war, hart vor Posen. Die am 8. Februar unter demselben Ballonführer mit dem Ballon «Sigsfeld» unternommene Fahrt begegnete bei 1150 m Höhe, die um ½ 11 Uhr abgelesen wurden, Dunstschichten, welche den Ballon um 150 m herabdrückten. Nach 11 Uhr hatte man etwas Sonne und schätzte die Höhe der oberen Wolkenschicht auf 1800 m. Um 11 Uhr 55 Min. hörte man deutlich das Geräusch einer großen Stadt unter sich, vermutlich Frankfurt a. O., und sah wundervolle Cirruswolkengebilde über sich. Von 12 Uhr 35 Min. ab fing der Ballon in der Berührung mit feuchten Schichten langsam zu sinken an und landete um 1 Uhr 45 Min. bei Groß-Wartenberg in Schlesien.

Noch teilte Hauptmann v. Tschudi mit, daß die Ausstellungsgegenstände des Vereins für St. Louis, nachdem sie im Kasernement des Luftschiffer-Bataillons ausgestellt gewesen, nunmehr abgesandt worden seien. Es soll auf einstimmigen Vereinsbeschluß ein neuer Ballon von 1300 cbm Inhalt bei Riedinger in Augsburg bestellt werden. Dem Freiherrn v. Hewald wurde vom Vorstande die Führerqualität verliehen und einem Vorschlage des Vorsitzenden Geheimrat Busley zugestimmt, wonach für das laufende Jahr 6 neu kommandierten Offizieren des Luftschiffer-Bataillons vom Verein 2 Normalfahrten verliehen werden, um den Herren Gelegenheit zu geben, die Führung des Leuchtgasballons — im Gegensatz zu den kleinen Wasserstoffballons — kennen zu lernen, bevor sie im Verein als Führer fungieren. Die Zahl der neu aufgenommenen Mitglieder betrug 20.

Münchener Verein für Luftschiffahrt.

In der III. Sitzung des Jahres 1904, die am Dienstag den 1. März abends 8 Uhr im Vereinslokal «Hotel Stachus» stattfand, hielt Herr Professor Dr. S. Finsterwalder einen Vortrag «Über die mit der photogrammetrischen Flinte erzielten Resultate». Der Vortragende beschrieb zuerst die von Frhr. K. v. Bassus an dem photogrammetrischen Aufnahmeapparat angebrachten konstruktiven Verbesserungen, von denen hier der gewehrkolbenartige Griff erwähnt sei, der, besonders wenn man ihn am Tauwerk der Gondel auflegt, die bequeme Fixierung einer bestimmten Richtung gestattet. Von ihm rührt der Name «Flinte» her. Dieser Teil des Apparates konnte nicht vorgezeigt werden, da er zur Zeit für die Weltausstellung nach St. Louis gesandt ist.

K. v. Bassus hat nun vom Ballon aus mit diesem verbesserten Apparat eine Reihe gut gelungener korrespondierender Doppelaufnahmen gemacht, die dann der Vortragende nach der von ihm entwickelten Methode rechnerisch verarbeiten ließ. Es würde

den Rahmen des Berichtes überschreiten, wenn hier die mathematische und zeichnerische Behandlung des Problems, die Herr Prof. Finsterwalder der Versammlung erläuterte, wiedergegeben werden sollte. Außerdem möchte der Berichterstatter diese Aufgabe einer berufeneren Feder überlassen. (Es sei hier auf die wissenschaftliche Beilage im Jahresbericht 1902 S. 31—40 des Vereins hingewiesen, betitelt: «Neue Methode zur topographischen Verwertung von Ballonaufnahmen. Von Prof. Dr. S. Finsterwalder.)

Die ausgezeichneten und wichtigen Resultate aber, welche erzielt wurden, sollen angeführt werden. Die Verarbeitung der Doppelaufnahme der Gegend von Albaching b. Ebersberg ergab z. B. eine Übereinstimmung von 2—3 m zwischen den photogrammetrisch ermittelten und den kartographischen Höhenkoten.

Noch günstigere Ergebnisse lieferte die Aufnahme des Alz-Überganges bei Garching. Werden hier die 9 photogrammetrisch gefundenen Höhenwerte im Gelände mit den entsprechenden Zahlen der Karte verglichen, so ergibt sich der mittlere Fehler zu noch nicht 2 m. Und sollte es gelingen, eine neu aufgetauchte Linsenkombination bezüglich ihrer Verwendung für photographische Aufnahmen noch weiter zu vervollkommnen, so wird sich damit eine wesentliche Vereinfachung des photogrammetrischen Verfahrens erreichen lassen. Die jetzt noch etwas mühsame zeichnerische Konstruktion der Grundrißperspektive könnte dann nämlich durch Umphotographieren der beiden korrespondierenden photogrammetrischen Ballonaufnahmen ersetzt werden. Mit diesem hoffnungsvollen Ausblick schloß der Vortragende seine wichtigen und interessanten Ausführungen, welche mit lebhaftem Beifall aufgenommen wurden, und für die der erste Vorsitzende, Herr Generalmajor Neureuther, dem Redner den Dank der Versammlung aussprach. Dr. W. v. Rabe.

Augsburger Verein für Luftschiffahrt.

Die **Kemptener Mitglieder** des Augsburger Vereins für Luftschiffahrt haben am 17. März 1904 eine Abteilung gegründet. Obmann: Regierungsbauführer Hackstetter. Fahrtenausschuß: Hauptmann Frank, 20. Inf.-Regiment, vom Münchener Verein für Luftschiffahrt; Dr. Madlener, prakt. Arzt; Brauereibesitzer Weixler. Entgegenkommen von Magistrat und Gasanstalt ermöglichen den ersten Aufstieg noch innerhalb des Monats März.

Niederrheinischer Verein für Luftschiffahrt.

Die erste diesjährige Vereinsversammlung des Niederrheinischen Vereins für Luftschiffahrt fand am Montag, den 11. Januar statt. Es hatten sich etwa 80 Mitglieder und Gäste, darunter ca. 20 Damen, eingefunden.

Vor Eintritt in die Tagesordnung widmet der Vorsitzende, Herr Oberbürgermeister Dr. Lentze, dem verstorbenen Mitgliede Frau Dr. Bamler, der Gemahlin des um den Verein so verdienten Vorsitzenden des Fahrtenausschusses, einen warmen Nachruf.

Sodann werden 12 neue Mitglieder aufgenommen. Aus dem Jahresbericht mag nur hervorgehoben werden, daß der Verein im ersten Jahre seines Bestehens 19 bemannte und 4 unbemannte Ballonfahrten ausgerüstet hat. Mitgefahren sind 69 Personen, darunter 3 Damen. Der Verein ist im Laufe des ersten Jahres auf 250 Mitglieder angewachsen. Bei 15 Fahrten wurden Brieftauben mitgenommen, im ganzen 60. Zurückgekehrt davon sind 54. Dem Kassenbericht ist zu entnehmen, daß der Verein trotz der großen Ausgaben, die ihm naturgemäß im ersten Jahre erwachsen sind, durchaus befriedigend steht. Konnten doch schon von den zur Anschaffung des eigenen Ballons ausgegebenen Anteilscheinen 32 Stück im Werte von 1600 Mk. ausgelost werden. Dem Schatzmeister und dem Vorstande wird Entlastung erteilt und letzterer auf Antrag von Fräulein Dora Königs für das neue Geschäftsjahr durch Zuruf wiedergewählt. Sodann erhält Fräulein Else Toelle das Wort zum Bericht über die Fahrt am 29. Dezember 1903, der hier nur in Kürzung folgen kann.

Um 9 Uhr 45 Min. stieg der Ballon unter Führung des Herrn Hauptmann v. Abercron mit Herrn Hugo Toelle, Frl. Dora Königs und Frl. Toelle — mit 4 Brieftauben und 10½ Sack Ballast bei — 13° C. auf. Es wurden etwa 1½ Sack Ballast ausgeworfen, und in einer Höhe von ca. 400 m bei schönster Aussicht ging es in südwestlicher Richtung in raschem Fluge über Schönebeck und Carnap. Das Wetter war klar und sonnig. 50 Minuten nach der Abfahrt wurde der Rhein passiert. Das furchtbar verwirrte und schmutzige Schlepptau zu entwirren, erforderte längere Zeit. Plötzlich befand sich der Ballon in einer dichten Wolkenbildung, hervorgehoben durch die Nebel in der Rheinebene. Bald wurde es wieder klarer. Nördlich lag Krefeld. Höhe 550 m. Ein größerer Knotenpunkt der Eisenbahn, Geldern, wurde passiert. Um 11 Uhr 30 Min. ging die Fahrt westlich die Maas entlang. Höhe 800 m, Temperatur — 1°. Es zeigten sich nun riesige Moore, de Peel genannt, alle mit Eisdecken überzogen, eine für Luftschiffer besonders im Sommer sehr gefährliche Gegend, da man vom Ballon aus anstatt der Moore Wiesen unter sich zu haben glaubt. Um 12 Uhr wurde Uden, an der Bahn Wesel—Goch—Antwerpen, durch eine wunderschöne Kirche bemerkenswert, gesehen. Das Schlepptau war nach harter 1½stündiger Arbeit glücklich aus dem Korbe befördert, was mit der ersten Flasche Sekt gefeiert wurde unter dem Wunsch auf die weitere gute Fahrt. Hier wurde die erste Brieftaube abgesandt, die sofort die Richtung nach Barmen einschlug, aber dort erst nach 2 Tagen eingetroffen ist. Um 12 Uhr 20 Min. wurde das wundervoll gelegene Hertogenbosch passiert, das ringsum überschwemmt und vereist war. Hier war die Maximalhöhe von 900 m erreicht, ohne (ausgenommen zum Aufstieg) Ballast verbraucht zu haben. Das Thermometer zeigte — 5° C. Dann ging die Fahrt über große Wiesen, Bommler Waardt genannt, und, wo Maas und Waal zusammenfließen, am Fort Loevenstein vorbei. Nach und nach wurden die drei anderen Brieftauben abgesandt, die Barmen aber nicht erreichten. Als Dortrecht in Sicht war, mußte an die Landung gedacht werden, da die Windrichtung gegen die See gerichtet war. Nachdem Gorinchem und die eigentümlich langgestreckten Dörfer Herdinxfeld und Gießendam an der Waal überflogen waren, Dortrecht und rechts Rotterdam mit dem Hafen und unzähligen Schiffen sich zeigten, wurde ein zum Landen geeigneter Acker ausgewählt, die Ventilleine gezogen und das Schlepptau schleifte bald über Äcker und Bäume weg. Der Führer zog die Reißleine und nach dreimaligem Aufschlagen des Korbes fanden sich die Insassen, zwar sehr durcheinandergerüttelt, aber wohlbehalten und äußerst fröhlich auf dem Erdboden wieder.

Herr Hauptmann Abercron stellte glatte Landung 1 Uhr 30 Min. Insel Isselmonde bei dem Dorfe Rhoon, nördlich von Rotterdam, fest, genau auf dem auserlesenen Acker. In ungefähr 3½ Stunden waren 205 km zurückgelegt, pro Stunde also etwa 60 km. Die scharenweise herbeigeströmten Menschen waren erstaunt, daß die Luftreisenden wußten, wo sie sich befanden. Als diese sagten, sie seien Deutsche und kämen aus der Rheingegend, bemerkte einer der Leute, «die Deutschen machen alles». Nach 1 Stunde war alles wohl verpackt und so gings zum Bahnhof nach Rotterdam, wo der Ballon verladen wurde.

Den Schluß des geschäftlichen Teiles der Versammlung bildete die Auslosung von 2 Freifahrten, sowie die Verlesung eines Begrüßungstelegrammes des Berliner Vereins für Luftschiffahrt und eines originellen Kartengrußes des Mitgliedes Kurt Königs. Damit hatte jedoch die Versammlung noch längst nicht ihr Ende erreicht, vielmehr nahm das nunmehr folgende «gemütliche Zusammensein» einen sehr lebhaften fidelen Verlauf, sodaß alle Teilnehmer der ersten Jahresversammlung gern an dieselbe zurückdenken werden.

Wiener Flugtechnischer Verein.

Am 15. Januar 1904 fand die 2. Plenarversammlung der Wintersaison unter dem Vorsitze des Präsidenten Baron Otto v. Pfungen statt, welche durch den hohen Besuch

Seiner kaiserlichen und königlichen Hoheit des Herrn Erzherzogs Leopold Salvator ausgezeichnet wurde. Der Präsident eröffnete mit ehrfurchtsvoller Begrüßung des erlauchten Gastes die Sitzung und ersuchte sodann Herrn Raimund Nimführ, seinen Vortrag: «Die physikalischen Grundlagen der Fortbewegung durch die Luft mittels ballonfreier Flugmaschinen» zu halten.

Der Vortragende sprach zunächst über die Entwicklungsgeschichte der Flugtechnik und wies darauf hin, daß diese heute nicht mehr ein bloßes Konglomerat von mehr oder minder unsinnigen bezw. praktisch unrealisierbaren Projekten, sondern vielmehr eine werdende Wissenschaft sei. Ausgehend vom lotrechten Fall und dem schrägen Gleitfall durch die Luft, besprach der Vortragende dann die physikalischen Grundlagen der Flugbewegung und charakterisierte eingehend die verschiedenen Grundtypen von ballonfreien Flugkörpern: Drachen-, Flügel- und Schwebefliegern.

Zum Schlusse berichtete der Vortragende über die neuesten Versuche der amerikanischen Flugtechniker Wilbur und Orville Wright in Dayton mit einer motorlosen Gleitmaschine und einer durch Motor und Propeller angetriebenen neuen Maschine. Bei den im Dezember v. Js. angestellten Versuchen gelang es den Brüdern Wright, wie aus einem an den Vortragenden gerichteten Briefe von Wilbur Wright hervorgeht, mit ihrer motorlosen Gleitmaschine, mit der sie schon im Jahre 1902 experimentierten, sich während 72 Sekunden frei in der Luft über demselben Orte schwebend zu erhalten und zwar in Winden von 10—30 m in der Sekunde. Die Brüder Wright haben auch mit einem Motorflieger Versuche im Dezember v. Js. angestellt, über welche W. Wright dem Vortragenden Einzelheiten mitteilte. (Es sind die gleichen, welche an anderer Stelle dieses Heftes in Sonderberichten enthalten sind.) Der Vortragende schließt mit dem Hinweise, daß das Flugproblem in erster Linie ein wissenschaftliches Problem darstelle, dessen praktische Realisierung den größten Triumphen des Menschengeistes beigezählt werden müßte und zwar ganz unabhängig von der Frage nach der praktischen Bedeutung. Nach den mit lebhaftem Beifalle aufgenommenen Ausführungen dankte der Präsident dem Vortragenden für die instruktiven und interessanten Mitteilungen, sowie Seiner kaiserlichen und königlichen Hoheit dem Herrn Erzherzog Leopold Salvator für die hohe Auszeichnung seines Besuches und schloß die Versammlung mit der Bitte, unseren heimischen Erfinder, Herrn Ingenieur Wilhelm Kreß, tatkräftigst zu unterstützen, damit er endlich sein begonnenes Werk vollenden könne.

Freitag, den 19. Februar l. Js. hielt der Verein seine 3. diesjährige Vollversammlung im Wissenschaftlichen Klub ab. Der Vorsitzende, Baron Otto v. Pfungen, teilte zunächst mit, daß unser uns kürzlich durch den Tod entrissenes Mitglied, Herr k. k. Generaldirektionsrat a. D. August Platte, über seinen Tod hinaus den Verein bedachte, indem er demselben seine umfangreiche flugtechnische Bücherei zum Geschenke machte.

Hierauf lud der Vorsitzende Herrn k. k. Universitäts-Professor Dr. Gustav Jäger ein, seinen angekündigten Vortrag abzuhalten.

Lebhaft akklamiert, behandelte sodann der beliebte Gelehrte das Thema: «Die kinetische Theorie des gasförmigen Zustandes». Mit einer außerordentlichen Anschaulichkeit wurden die Anwesenden in die geheimnisvollen Gebiete der ruhelosen Gasmolekeln eingeführt, wobei gelungene Experimente zur Erläuterung dienten. Insbesondere die Methoden der experimentellen Bestimmung der Luftreibung haben reges Interesse erweckt.

Brausender Beifall folgte den äußerst instruktiven Ausführungen. Ni.

Ungarischer Aëro-Klub.

In dem seit 1. April 1902 unter dem Protektorate Sr. Kais. und Königl. Hoheit des Erzherzogs Leopold Salvator in Budapest bestehenden «Magyar Aëro-Klub» hat

Oberleutnant Alexander Kral, Regiments-Adjutant im Korps-Artillerieregiment «Ritter von Kropatschek» Nr. 4, welcher bisher als Stellvertreter des Kapitäns Ludwig Tolnay, Assistent der Königl. Ung. Reichsanstalt für Meteorologie und Magnetismus, im Klub fungierte, die Kapitänstelle übernommen.

Tolnay und Kral haben bisher die Fahrten abwechselnd als Führer und Beobachter gemeinschaftlich übernommen. (Es darf hierbei an die Berichtigung S. 71 erinnert werden, welche durch die irrtümliche Angabe, der Assistent des Observatoriums in Gyalla, Herr Rethly, sei als Führer und Beobachter tätig gewesen, veranlaßt war. D. Red.)

Kral.



Bibliographie und Literaturbericht.

Veröffentlichungen der Internationalen Kommission für Luftschiffahrt. Beobachtungen mit bemannten, unbemannten Ballons und Drachen, sowie auf Berg- und Wolkenstationen. Band I und II (Dez. 1900 bis Dez. 1901). Straßburg 1903. 457 pp., 13 Tafeln. 4°. Band III (Jan. bis Dez. 1902). 211 pp. — Desgleichen Jan. bis Mai 1903. 190 pp. 5 Taf.

Wie bereits früher erwähnt, sind von dem deutschen Kaiser die Mittel bewilligt worden, um die Resultate der monatlichen internationalen Fahrten in ausführlicher Form zu veröffentlichen. Dadurch hat die gleich nach Bearbeitung der ersten Fahrt (Nov. 1901) ins Stocken geratene Arbeit einen mächtigen Impuls erhalten, sodaß innerhalb eines Jahres die Ergebnisse von 18 Beobachtungstagen veröffentlicht werden konnten. Bedauerlicherweise konnten für 1902 die Resultate der Wolken- und Bergstationen, sowie graphische Darstellungen aus Mangel an Mitteln nicht veröffentlicht werden. Es darf dabei nicht unerwähnt bleiben, daß der Herausgeber, Prof. Hergesell, in Herrn v. Quervain einen eifrigen und sorgfältigen Assistenten gefunden hat.

Die Zusammenstellung der Beobachtungen ist möglichst knapp, übersichtlich und gleichmäßig durchgeführt worden. Für jeden Aufstiegstag (ausgenommen 1902) sind Kärtchen der Luftdruck- und Temperaturverteilung am Erdboden, zuweilen auch in 5000 m Höhe, beigegeben. Der Text mit allgemeinen Bemerkungen umfaßt für jeden Tag höchstens eine Seite. Eine kurze Diskussion dieses umfassenden Zahlenmaterials ist natürlich ausgeschlossen, jedoch läßt schon eine ganz flüchtige Einsicht den Wunsch nach gründlicherem Studium und selbständiger Verwertung aufkommen. Man betrachte z. B. die Karten vom 13. Juni 1901, welche überraschend klar die neueren Anschauungen über den Mechanismus sommerlicher Depressionen bestätigen, oder im Gegensatz dazu die verwickelten Verhältnisse vom 5. Dezember 1901, wo man in der Antizyklone verhältnismäßig hohe Temperaturen erwarten sollte und statt dessen die tiefste Temperatur, welche wohl bisher in der Meteorologie registriert ist, nämlich — 73.8° in 11 900 m und darüber eine sehr ausgeprägte Erwärmung (Temp. etwa — 60° in 15 800 m) findet.

A. de Quervain. Rapport sur les lancers de ballons-sondes faits en Russie (Observatoire de météor. dynam.; Travaux scientifiques, Tome III). Paris 1903. 72 pp. 4°.

Auf Veranlassung von Teisserenc de Bort unternahm der Verfasser Anfang 1901 einige Versuche mit Registrierballons aus Papier in Rußland. Bei 28 Aufstiegen, teils in Petersburg, teils in Moskau, ging nur ein Ballon verloren, also ein überraschend günstiges Ergebnis. Die Resultate der meteorologischen Daten von 18 Fahrten sind sehr übersichtlich zusammengestellt. Für Höhen von 7000 m an sind die mittleren Temperaturen ungefähr dieselben wie über Norddeutschland; die Temperatur nimmt also in den unteren Schichten über Rußland sehr viel langsamer ab. Im Mittel aller Fahrten ist es in 2000 m nur 0.8° kälter als am Erdboden; je höher man steigt, desto schneller nimmt die Temperatur ab. Die mitgeführten Apparate, die Methode des Aufsteigens, die Suche nach den Ballons sind sehr ausführlich geschildert, sodaß man aus der Abhandlung auch manches über die Technik der unbemannten Ballons lernen kann.

Teisserenc de Bort. Sur la décroissance de température avec la hauteur dans la région de Paris d'après 5 années d'observations. Comptes Rendus, Acad. Paris, **138**, p. 42—45. 1904.

Auf Grund von 581 Aufstiegen von Registrierballons sind die Temperaturen der einzelnen Jahreszeiten bis zu 14000 m Höhe in einer Tabelle zusammengefaßt. Die Schichtbildungen der Atmosphäre bei 3000—4000 m, die schnelle Temperaturabnahme und große Trockenheit zwischen 6 und 10 km und darüber die Erwärmung kommen hier klar zum Ausdruck. Nach der Tabelle ist es während des Winters in 14 km Höhe um 2½° wärmer als in 11 km.

W. H. Dines and **W. N. Shaw.** Meteorological observations obtained by the use of kites off the west coast of Scotland 1902. Philos. Transactions A (**202**) p. 123—141. 1903. Auszugsweise in Proceedings Royal Society London, **72**, p. 13—15, Meteor. Zeitschr. **20**, p. 418, Nature **68**, p. 154, Quarterly Journ. R. meteor. Soc. **129**, p. 310. 1903.

R. de C. Ward. Kite flying in Scotland and the cyclone theory. Science **18**, p. 155. 1903.

Die schottischen Drachenversuche sind schon im vorigen Jahrgange der Ill. Aëron. Mitt. (**7**, p. 350) erwähnt worden. Es liegt jetzt die ausführliche Bearbeitung vor; die Resultate sind nach mancher Richtung hin auffallend. Die Wärmeabnahme ist in den unteren Luftschichten am schnellsten und wird bis zu 3500 m immer langsamer (in den ersten 500 m 0,56°, von 3000 bis 3500 m 0,43° für je 100 m). Wenn eine Depression herannahte, wurde die vertikale Temperaturabnahme langsamer. Der Gipfel des Ben Nevis war im Mittel um 2¼° kälter als die freie Luft in gleicher Höhe. Es scheint jedoch verfrüht, daraus schon jetzt Schlußfolgerungen für die Konstitution der Cyklone zu ziehen.

L. A. Rotch. Meteorological observations with kites at sea. Science **18**, p. 413—414. 1903.

Kurze, aber vollständige Übersicht über die bisherigen Arbeiten mit Drachen auf See: Rotch, Berson und Elias, Köppen, Dines, Teisserenc de Bort.

The aeronautical Society's Kite Competition. The Aeronautical Journal 8, p. 2—11. 1904.

Der Wettbewerb für den besten Drachenaufstieg (vergl. Ill. Aëron. Mitt. **7**, p. 121) ist recht kümmerlich ausgefallen; die größte Höhe, welche erreicht wurde, betrug 550 m. Preise sind infolgedessen nicht verteilt.

R. Assmann. Ein Beispiel für die Nützlichkeit der Höhenforschung. Das Wetter **20**, p. 209—214. 1903.

Nach einer langen Regenperiode im September wurde der Umschlag zu schönem Wetter durch relativ warme Luftschichten in der Höhe (zuerst in 1000 m) angezeigt. Allerdings gab es auch andere Wetterzeichen, denn die Prognosenstellen, welche die aëronautischen Beobachtungen aus Berlin und Hamburg nicht erhalten, haben die Veränderungen auch richtig erkannt.

K. Mack. Zur Morphologie der Wolken des aufsteigenden Luftstroms. Meteor. Zeitschr. **20**, p. 289—306. 1903.

Durch die genaue Beobachtung von Gewitterwolken ist Verfasser zu der Ansicht geführt, daß Wirbelbewegungen um eine horizontale Achse bei der Bildung von Wolken des aufsteigenden Stromes und überhaupt bei aufsteigenden Luftströmen eine wesentliche Rolle spielen. Es wäre sehr zu wünschen, daß die Arbeit von Ballonfahrern studiert würde, damit diese durch eigene Beobachtungen aus der Nähe weiteres Material beibringen können.

L. Besson. Wolken und Nephoskope. Meteor. Zeitschr. **20**, p. 398—409. 1903.

Genaue Darstellung der Verwendung seiner «nephoskopischen Harke», welche auch von der internationalen Kommission für wissenschaftliche Luftschiffahrt empfohlen ist.

A. Sprung und **R. Süring.** Ergebnisse der Wolkenbeobachtungen in Potsdam und an einigen Hilfsstationen in Deutschland in den Jahren 1896 und 1897. (Veröffentl.

des Kgl. preuß. meteor. Instituts.) Berlin 1903. VIII, 94, 267* pp. 3 Tafeln. 4°. 25×33 cm.

Sehr umfangreiches Material aus dem sogenannten «internationalen Wolkenjahr»; in Potsdam sind ca. 7500 Wolkenhöhen gemessen worden. Die Erörterungen über Kumulusbildungen, Wogenwolken, Cirrusformen haben auch aëronautisches Interesse. Ein ausführlicher Auszug der Bearbeitung wird in der Meteorologischen Zeitschrift erscheinen.

M. Möller. Über den Einfluß von Temperaturunterschieden hoher Luftschichten auf die Druckunterschiede in tieferen Schichten. Meteor. Zeitschr. **20**, p. 430—431. 1903.

Rechnerisch wird nachgewiesen, daß horizontale Temperaturunterschiede hoher Luftschichten, obschon die Luft sehr dünn ist, doch von größter Bedeutung für die Druckverteilung sind.

W. Meinardus. Über die absolute Bewegung der Luft in fortschreitenden Zyklonen. Meteor. Zeitschr. **20**, p. 529—544. 1903.

Theoretische Betrachtungen; experimentell wäre eine Prüfung möglich durch einen Ballon, der sich selbsttätig in einer bestimmten Höhe erhält, mit den Luftströmungen treibt und seinen Weg durch niederfallende Zeichen angibt.

W. Meinardus. Über einige bemerkenswerte Staubfälle der letzten Zeit. Das Wetter **20**, p. 265—278. 1903.

Enthält auch Notizen über die Luftbewegungen bei den Staubfällen vom Januar 1902, Februar und April 1903.

V. Conrad und **F. M. Exner.** Registrierungen des luftelektrischen Potentials auf dem Sonnblick. Sitzungsber. k. Akad. Wiss. Wien. **112** (IIa), p. 413—419. 1903.

Die Aufzeichnungen von Juni bis August 1902 ergeben schon eine recht regelmäßige tägliche Periode des Potentials. Sg.

Personalia.

Se. M. der König von Württemberg hat dem Schatzmeister des «Berliner Vereins für Luftschiffahrt», Herrn **Richard Gradenwitz**, das Ritterkreuz erster Klasse des Friedrichsordens zu verleihen geruht.

Dem Direktor des Physikalischen Zentralobservatoriums in St. Petersburg, Kaiserlich Russischen Generalleutnant **Rykatschew**, ist der Kgl. Preuß. Kronenorden I. Klasse; dem Kommandeur des Kaiserlich Russischen Luftschifferparks, Oberst **Kowanko**, der Kgl. Preuß. Kronenorden II. Kl.; dem Architekten **Enders** in Potsdam, welcher dem Aëronautischen Observatorium in Berlin den 8400 cbm großen Ballon «Preußen», der Berson und Süring bis zur sonst unerreichten Höhe von 10 800 m getragen hat, zum Geschenk gemacht hat, der Kgl. Preuß. Kronenorden IV. Klasse verliehen worden.

Der Oberleutnant der Reserve im Inft.-Rgt. Nr. 99 **Bamler** wurde durch Allerh. Kabinetts-Ordre als Reserveoffizier in das Luftschiffer-Bataillon versetzt.

Briefkasten.

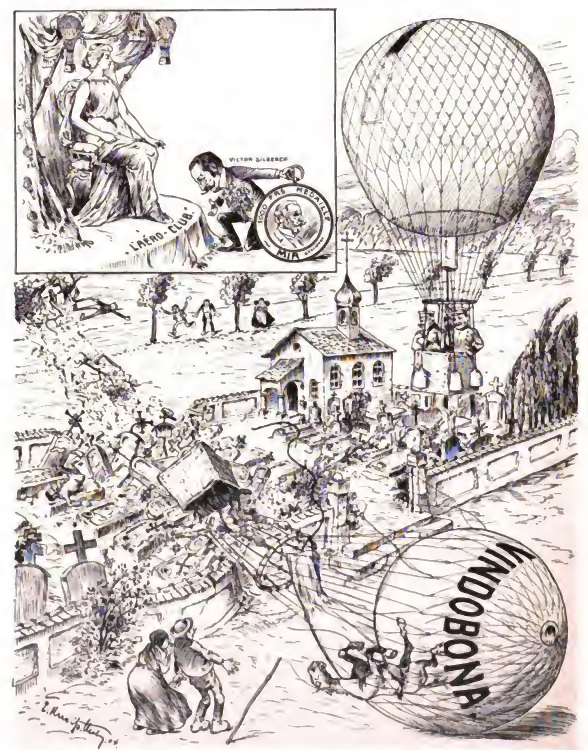
Herrn **P. P.** ist die Redaktion für Hinweis auf einen Fehler dankbar, der im Artikel Espitalliers über das «Luftschiff Deutsch» mit untergelaufen ist, indem dort die Tourenzahl der Schraube zu 930 angegeben ist, während damit jene der Hauptachse, («arbre principal commandant» nennt sie E. in seinem Artikel in le genie civil über «La ville de Paris» des Herrn Deutsch), gemeint war, von der aus erst die verlangsamende Umsetzung durch Zahnradvorgelege erfolgt.

Berichtigung.

Seite 51 Zeile 16 von oben ist statt «sie» zu setzen: «die Motorwelle».

Humor.

Wissenschaftliche Leidartikel ohne viele Worte.



Wie die schneidige Landung ohne Reißleine und die praktische Landung mit Reißleine sich dem Zuschauer darstellen.

Die Redaktion hält sich nicht für verantwortlich für den wissenschaftlichen Inhalt der mit Namen versehenen Artikel.

Die Redaktion.

Illustrierte Aëronautische Mitteilungen.

VIII. Jahrgang. Mai 1904. 5. Heft.

Aëronautische Meteorologie und Physik der Atmosphäre.

Drachenaufstiege auf der Ostsee, den Norwegischen Gewässern und dem Nördlichen Eismeere.

Von **Arthur Berson** und **Hermann Elias**.

(Schluß.)

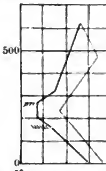
Man wird nun sicherlich nicht erwarten, daß wir an dieser Stelle auf Grund des auf der «Oihonna» gewonnenen Materials endgültige meteorologische Schlußfolgerungen allgemeiner Natur ziehen sollen. Wenn sich derartig voreiliges «Gesetzeaufstellen» bei der Meteorologie, die nun einmal fast für jede Frage ein Arbeiten mit reichhaltigem Material erfordert, schon öfter bei immerhin viel breiterer Basis der Untersuchung gerächt hat, um wie viel mehr verbietet sich dies hier, wo nur einige zwanzig Fälle vorliegen, die sich auf eine meridionale Erstreckung von 25° Breitengraden, auf Binnensee, Schärenmeer und offenen Ozean und auf verschiedene Wetterlagen verteilen, von denen außerdem nur 6 rund 1000 m Höhe erreichten, oder — bis höchstens 1500 m — überschritten. Ganz besonders schwierig ist es aber, ehe viel reicheres Material aus den Meeren verschiedener Breiten vorliegt, bei einer etwa auffälligen Differenz gegen die bei uns gefundenen Verhältnisse zu entscheiden, ob dieselbe dem polaren Regime oder dem Einflusse des Meeres zuzuschreiben ist.

Trotzdem hegen wir die Zuversicht, daß man den Ergebnissen dieser mit möglichster Sorgfalt angestellten Versuche einen gewissen, vielleicht sogar nicht unbeträchtlichen Wert zuzuerkennen geneigt sein wird. Sie sind eben, wie wir schon betonten, der allererste, wenn auch bescheidene Baustein, der für die Meteorologie der freien Atmosphäre aus dem maritimen Klima der hochnordischen Breiten gewonnen worden ist.

Auf eine Besprechung der einzelnen Aufstiege können wir uns hier nicht einlassen, diese ist in dem von den beiden Verfassern veröffentlichten offiziellen Bericht in den Ergebnissen der Arbeiten am Aëronautischen Observatorium in den Jahren 1901/1902 enthalten. Ebensowenig kann darauf eingegangen werden, die Beziehungen zwischen dem Gange der meteorologischen Elemente und der Wetterlage in den höheren Breiten zu untersuchen. Einerseits ist dies schon deswegen nicht angezeigt, weil Wetterkarten dieser Gegenden überhaupt fehlen und die täglichen Beobachtungen der norwegischen Stationen nördlich vom Polarkreise, ja von

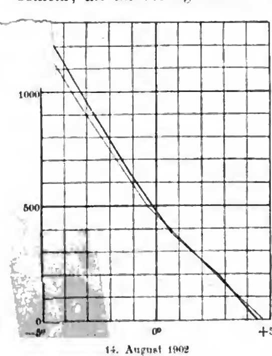
63° N. B., mit einziger Ausnahme von Bodö, erst viel später in den Jahrbüchern erscheinen, andererseits aber, weil die Aufstiege weder zahlreich noch lang genug sind, noch in ihrer Mehrzahl die Höhe erreicht haben, welche zu einer solchen Diskussion erforderlich ist. Dagegen sind einige andere Resultate erhalten worden, die, natürlich mit Vorbehalt, eine Verallgemeinerung gestatten und dadurch nicht unwichtig sind.

Hierher gehört in erster Linie die Konstatierung von Temperaturumkehr über den nordischen Strato-Cumulus-Wolken, wovon die nebenstehende Zustandskurve ein Beispiel gibt. Diese für den hohen Norden typischen Wolken, deren untere Grenze nach mehrfachen Bestimmungen im Mittel in ca. 250 m liegt, als niedrigste Höhe wurde 170, als größte 300 m gefunden, erinnern in der Form so sehr an unsere Strato-Cumulus-Wolken, daß man schon nach dem Aussehen derselben vermuten konnte, über ihnen Inversion zu finden. Außer am vorliegenden Termine wurde dieselbe auch noch am 8. und 10. August gefunden, an 3 anderen Tagen gelang es nicht, durch die Wolken zu kommen. Der Schluß, daß auch an diesen Tagen Umkehr über den Wolken vorhanden war, wäre für die allgemeine Zirkulation der Atmosphäre von weittragender Bedeutung, insofern nämlich, als jene Wolkengattung nördlich des Polarkreises sehr häufig vorkommt, ja sogar den größten Theil des Jahres über besteht, und dann bei Inversion in den höheren Schichten die mittlere Temperaturabnahme in der Nähe der Pole sehr klein wäre. Wie die Verhältnisse sich in noch größerer Höhe gestalten, können wir natürlich nicht wissen, immerhin aber ist es wahrscheinlich, daß bis 1500—2000 m wenig oder gar keine Abnahme vorhanden ist, umsomehr, als im vorliegenden Falle, wie in den anderen, die obere Grenze der Inversionsschicht, an die sich ja im allgemeinen noch Isothermie schließt, noch lange nicht erreicht wurde. Die Streifung der Wolken von N nach S läßt auf einen Oberwind schließen, der die Pole umkreist; in welcher Richtung derselbe fließt, ist natürlich nicht zu sagen, doch dürfte die ostwestliche die wahrscheinlichste sein.



18. August 1902.

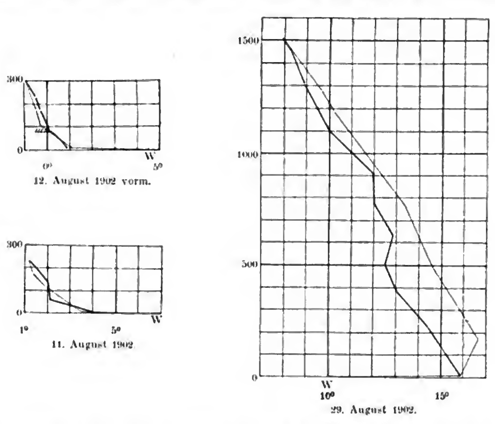
In vollem Gegensatz zu dem Besprochenen stehen die Verhältnisse am 14. August. Der Aufstieg wurde in der Smeerenburg-Bay, unter fast 80° N. B., nicht weit von der Ballonhalle Andrées, bei einem so kräftigen Südwinde ausgeführt, daß ein nur 3 qm großer Drachen mit 1800 m Draht noch 35 kg zog und dabei einen Winkel bis zu 50° hatte. Die im Mittel



14. August 1902

0,72°/100 m betragende Abnahme bis in immerhin größere Höhen ist durchaus beachtenswert, wenn auch die vorher aufgestellten Grundsätze dadurch nicht berührt werden. Denn das Wetter, bei dem diese Gradienten gefunden wurden, ist für den hohen Norden ungewöhnlich. Klarer, cirrhöser Himmel und am Erdboden bei 4,3° nur 69% rel. Feuchtigkeit, die nach oben bis 900 m zu- und dann wieder schnell abnahm. Nicht unwahrscheinlich dürfte es auch sein, daß in den unteren Schichten bis etwa 600 m eine föhnartige Erscheinung die starken Gradienten hervorbrachte, doch fehlt hierfür natürlich jeder zwingende Beweis.

Sehr interessant ist die Konstatierung von Temperaturumkehr, ebenso wie von starken Abnahmen in den untersten Schichten, die, weil beide ähnliche Ursachen haben, zusammen besprochen werden sollen. Beide rühren



12. August 1902 vorm.

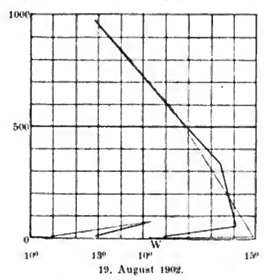
11. August 1902.

29. August 1902.

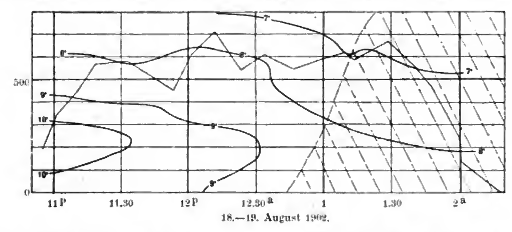
von Unterschieden in der Temperatur der Luft und des Wassers her, so zwar, daß bei höherer Wassertemperatur die untersten Schichten stark erwärmt werden, wodurch große Gradienten zustande kommen, bei niederer Wassertemperatur die untersten Luftschichten abgekühlt werden und dadurch die Erscheinung der Inversion hervorrufen. Die Höhe, bis zu der die Wassertemperatur sich bemerkbar macht, hängt nun, ähnlich wie auf dem Festlande, von der Windstärke ab. Bei sehr schwachem Winde beeinflußt eine differierende Wassertemperatur die Luft noch nicht bis zu 6 m Seehöhe (Oberdeck des Dampfers) (s. Zustandskurve vom 12. Aug. u. 29. Aug. Aufst.), bei stärkeren dagegen kann sie beträchtlich höher reichen, z. B. beim Abstieg am 29. bis 170 und am 11. August bis 60 m. Es ist deswegen leicht erklärlich, daß überall dort, wo warme Meeresströme in Gegenden mit niederer Lufttemperatur gelangen,

bei etwas Wind dauernd aufsteigende Ströme mit Wolken auftreten. Kommt dagegen ein kalter Meeresstrom in Gegenden mit warmen Winden, so werden die untersten Luftschichten abgekühlt und ihr Wasserdampf kondensiert, es wird sich also Nebel bilden.

Zur Bestätigung der aufgestellten Ansicht, daß der Wind die Gradienten der untersten Schicht stark beeinflußt, seien hier noch die beiden Aufstiege vom 19. August angeführt. Es findet sich zwischen 6,40p und 7p vom Schiff bis zu etwa 50—75 m Höhe Temperaturzunahme, die durch die Abkühlung der untersten Schicht durch das Wasser, welches nur 10,3° hatte, hervorgerufen wurde. Am Ende des Aufstiegs fand sich von 6 m bis zur Maximalhöhe nur Abnahme, die ganze Zunahme lag jetzt zwischen dem Oberdeck und dem Wasserspiegel. Es zeigt sich nun, daß in Übereinstimmung mit dem vorher Ausgeführten der Wind, der gegen 7p ziemlich lebhaft war, zu Ende des Aufstiegs im Schatten eines mächtigen Inselberges völlig nachgelassen hatte, sodaß es nicht gelang, trotz schnellsten Einholens den Drachen auf dem Deck zu landen; er fiel ins Wasser und wurde durch den Druck desselben, obgleich das Schiff sofort abstoppte, völlig zerbrochen. Es muß hier noch darauf hingewiesen werden, daß die Umkehrungen in den Fjorden häufiger und vor allem ausgeprägter gefunden wurden, als über dem offenen Meere. Das deutet darauf hin, daß, wie es ja selbstverständlich ist, das Land bedeutend mehr erwärmt wird als das Wasser und demgemäß auch mehr Wärme



19. August 1902.



18.—19. August 1902.

an die Luft abgibt. Wo also das Land gegenüber dem Wasser überwiegt, wie in den Buchten der norwegischen Küste, wird die Luft sehr oft wärmer als das Wasser sein. Ähnliche Beobachtungen sind übrigens auch in Kalifornien gemacht und vom Mt. Tamalpais aus näher untersucht worden.

Zum Schluß sei noch der Aufstieg vom 18.—19. August angeführt, der während der Annäherung an die norwegische Küste ausgeführt wurde.

Auffällig ist die Senkung der Isothermen an den Gebirgen, was wohl durch Ausstrahlung derselben erklärt werden könnte, denn der Aufstieg fand in der Nacht statt. Doch sei dahingestellt, ob nicht auch andere Ursachen, wie allgemeine Änderung der Wetterlage, dabei mitspielen.

Nicht unerwähnt darf bleiben, daß in vielen Fällen die Windgeschwindigkeit über See eine bedeutende Abnahme mit der Höhe aufwies. Wir waren ja von vornherein darauf gefaßt, wenig oder gar keine Zunahme zu finden, da die Verzögerung der Bewegung durch die Reibung am Erdboden bedeutend verringert ist, doch war die Abnahme schon von den ersten Tagen an sehr in die Augen fallend. Ob dies durch die hohen Breiten, die See oder die Wetterlage bedingt ist, läßt sich natürlich nicht sagen. Am wahrscheinlichsten dürfte doch wohl das letztere sein, da auch auf dem Festlande bei östlichen Winden, also auf der Nordseite der Minima, der Wind oft mit der Höhe abnimmt, und auch auf See, ebenso wie im hohen Norden bei herankommendem Minimum, also auf der Ost- und Südseite derselben, Zunahme gefunden wurde.

Als wichtigstes, weil am sichersten feststehendes Ergebnis der Reise dürfte die Erkenntnis der Temperaturverteilung in den untersten Schichten angesehen werden, die für weitere Forschungen noch ein großes Feld bietet. Höhere Aufstiege auf See auszuführen, kann ohne ein Schiff, das nach dem Wunsche des Meteorologen geführt wird, höchst selten gelingen. Dagegen lassen sich Aufstiege bis zu 500 m nach unseren Erfahrungen leicht und häufig auf jedem Dampfer ausführen, sobald der Arbeitsplatz durch Deckbauten oder Takelage nicht zu sehr beschränkt ist. Derartige Untersuchungen, die auch auf kleineren Meeren, wie auf der Ostsee und Nordsee, angestellt werden können, haben aber auch für die Wissenschaft noch weitergehendes Interesse. Sie können uns lehren, warum die Gewitter, solange es Wärmegewitter sind, auf See die umgekehrte Periode, wie auf dem Festlande befolgen, sie können zeigen, inwieweit die Wärmemengen, die tropische Meeresströmungen nach Europa bringen, für die Erwärmung der Küsten verwertet werden, und schließlich kann man aus ihnen im Verein mit ähnlichen Beobachtungen auf dem Festlande folgern, ob die großen atmosphärischen Störungen, die Zyklonen und Antizyklonen, wirklich in der Nähe der Oberfläche der Erde durch Erwärmung oder Abkühlung derselben entstehen, oder ob es nur Wirbelerscheinungen sind, die in der allgemeinen Zirkulation ihren Grund haben.

Luftschiffbauten und Luftschiffversuche.

Graf Zeppelin hat der Presse nachstehendes über den Stand seiner Arbeiten übergeben: «Meine Aufrufe zur Rettung der Flugschiffahrt sind mit Ausnahme eines verschwindend kleinen Teiles im weiten Deutschen Reich ungehört verhallt. Aber die wenigen, welche mit großen und kleinen Spenden einen Grundstock von 16000 ℳ zu

den Kosten eines Neubaues zusammengesteuert haben, verhinderten das völlige Verlöschen meines Vertrauens, daß die Hilfe im großen schließlich doch noch kommen werde. Ich raffte mich zu neuem Kampfe auf gegen die Unkenntnis auf dem Gebiete der Flugtechnik im allgemeinen und meiner Fahrzeuge insbesondere. Überzeugte Männer der Wissenschaft waren mir treue Genossen im Streite; Schritt für Schritt erkämpfte ich weiteren Boden. Heute bieten mir die ersten deutschen Fabriken kostenlos, oder doch unter bedeutendem Preisnachlaß, die wichtigsten Bestandteile für das Flugschiff an; der preußische Kriegsminister und allen voran der König von Württemberg und die württembergische Regierung gewähren meinem Unternehmen jede mögliche Förderung, und bereits haben einige von Mißtrauen und Vorurteil Bekehrte größere Beträge an die württembergische Vereinsbank in Stuttgart für meinen Flugschiffbaufonds eingezahlt. Freilich, die durch die Presse gegangene Mitteilung, die zum Bau mindestens erforderlichen 400 000 ℳ — und noch erheblich darüber hinaus — seien schon beisammen, ist leider ganz entfernt nicht zutreffend. Aber da ich den Glauben wieder gewonnen habe, es werde bei Behörden oder einer genügenden Anzahl reicher und hochgesinnter Deutscher noch rechtzeitig das Verständnis für den Wert meiner Fahrzeuge und damit das Bewußtsein der Pflicht erwachen, mir die noch fehlenden Mittel vollends zu geben, habe ich gewagt, mit dem — wenn es überhaupt noch möglich sein soll, nicht länger verschiebbaren — Bau eines neuen Flugschiffes zu beginnen. So zu handeln, ist meine Schuldigkeit, weil ich aus Erfahrung und auf sicherem Wissen gegründeter Überlegung gewiß weiß, daß ich — allerdings nur mit ausreichenden Mitteln — Luftfahrzeuge zu bauen vermag, deren Leistungen sie zu außerordentlich nützlichen Diensten für Deutschland befähigen werden.»

Auf der Baustätte bei Manzell herrscht reges Treiben. Die neue Halle ist nicht mehr freischwimmend, sondern auf Pfählen im See unter Berücksichtigung des Hochwasserstandes erbaut und durch eine ca. 50 m lange Brücke mit dem Ufer verbunden. Der neue «Lenkbare» soll um einige Meter kürzer als der frühere und im Gerippe kräftiger gehalten werden.

Möge es gelingen, die nötigen Mittel, sei es durch Einzelbeiträge, sei es durch Sammlung in technischen und anderen Kreisen aufzubringen, um diese mit so viel Opfern und solcher Ausdauer bis jetzt durchgeführten und nur durch eine Reihe unglücklicher in der Konstruktions-Idee nicht begründeter Unfälle unterbrochenen Versuche zu einem wirklich der Beurteilung unterziehbaren Abschluß zu bringen.

Übrigens erscheint es angezeigt, hier anzufügen, daß die verschiedenen in der Presse aufgetauchten Nachrichten, mit Ausnahme obigen Artikels, in keiner Weise auf Mitteilungen des Grafen Zeppelin oder seiner Beamten beruhen und teils gegen seinen Wunsch, teils ohne sein Vorwissen erschienen sind und daß sie auch grobe Unrichtigkeiten sowohl bezüglich seiner früheren, als auch jetzigen Tätigkeit, ebenso bezüglich seiner Äußerungen über Beabsichtigtes enthalten. Zur Veröffentlichung des oben stehenden Artikels hatte sich Graf Zeppelin einigen Beteiligten gegenüber verpflichtet gefühlt; weist aber für alles in der Tagespresse etwa noch Erscheinende jede Beziehung entschieden ab. K. N.

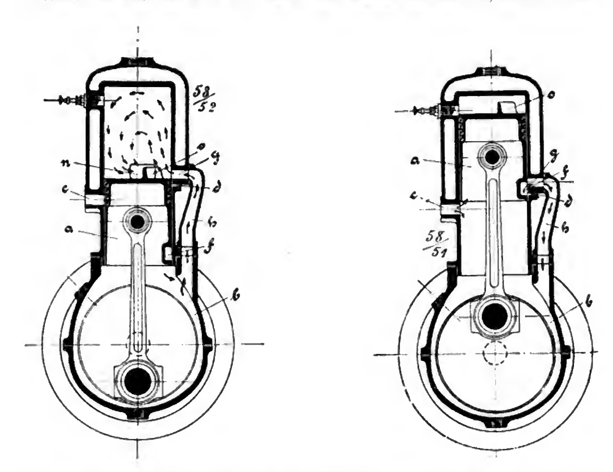
Die neuen Motore für Graf v. Zeppelins Luftschiff.

Mit zwei Figuren.

Wie bekannt ist, hat Graf Zeppelin am Bodensee mit dem Bau seines neuen lenkbaren Luftschiffes mit allen Kräften begonnen, wenn auch noch nicht die gesamte für den Bau erforderliche Geldsumme zusammen ist. Auch die zwei Motoren sind in Angriff genommen und werden im Sommer noch fertiggestellt werden. Die bekannte Maschinenfabrik von Körting in

Hannover hat in hochherziger Weise zur Förderung des ganzen Unternehmens dadurch beigetragen, daß sie beide Motoren unentgeltlich zur Verfügung stellt.

Die beiden je 80 HP starken Verbrennungsmotoren haben keine Ventile, wodurch einmal die meisten Störungen vermieden werden und dann auch am Gewicht gespart wird. Es sind sogenannte Zweitaktmaschinen, während man bisher immer Viertaktmotoren baute. Bei letzteren haben drei Hübe keine Wirkung, weil sie zum Ansaugen, Komprimieren und Auspuffen des Gases erforderlich sind, während nur beim 4. Takt eine Explosion des Gemisches von Gas und Luft und damit ein Stoß auf den Kolben, demnach eine



Krafterzeugung erfolgt; also bei zwei Umdrehungen haben wir nur eine Verbrennung, während bei einer Zweitaktmaschine unter zwei Hüben bei einem immer eine Krafterzeugung, also bei jeder Umdrehung eine Arbeitsleistung erfolgt. Der Gang ist ein weit gleichförmiger als bei einem Viertaktmotor; man hat nahezu die doppelte Leistung und doppelte Gleichförmigkeit bei den gleichen Abmessungen und Gewichten dem Viertakt gegenüber.

Die Arbeitsweise des Motors ist nach den Beschreibungen der Firma Körting folgende:

Der sich nach oben bewegende Kolben a ruft in dem Kurbelgehäuse b einen Unterdruck hervor. Sobald der Kolben den Schlitz c, an welchem der Vergaser angeschlossen ist, freilegt, stürzt durch denselben das Gemisch ein. Kurz vor Ende der Freilegung von c werden durch die Aussparung f

des Kolbens die beiden Öffnungen g und d, von denen die letztere nach außen in die Luft mündet, mit einander verbunden. Dadurch tritt durch d, f und g von außen her reine Luft in den Kanal h und füllt diesen. Bei der nun folgenden Abwärtsbewegung schließt der durch die Explosion getriebene Kolben wieder die Schlitze e, d und g. Entsprechend früh vor dem unteren Totpunkte gibt der Kolben den Ausströmungskanal n frei, so daß die verbrannten Gase bis zum Spannungsausgleich mit der Luft hinausstürzen. Noch weiter abwärtsgehend öffnet der Kolben den Schlitz g. Das in dem Kurbelraum komprimierte Explosionsgemisch, d. h. zuerst die in dem Verbindungskanal h befindliche Luft und dann erst das in dem Kurbelraume befindliche Gemisch strömt durch diesen Schlitz ein, prallt gegen den auf dem Kolben befindlichen V-förmigen Steg O und bläst, der Pfeilrichtung folgend, den Rest der Abgase aus, dabei den Zylinder mit der neuen Ladung füllend. Die vorausströmende Luft verhindert eine Entzündung der neuen Gase an etwa noch vorhandenen verbrannten Gasen, indem sie letztere aus dem Zylinder hinausschiebt. Zu einer Mischung dieser Luft mit dem alten Auspuff oder dem neuen Gemisch ist durch die Schnelligkeit der Bewegung keine Zeit vorhanden.

Die angesaugte Gemischmenge beträgt stets nur ein Hubvolumen, es wird daher auch nur — bei ungedrosseltem Durchgang — ein Hubvolumen in den Zylinder hineingedrückt, das zündbare Gemisch hat somit keine Veranlassung, aus dem Auspuffkanal zu entweichen, und es finden keine Verluste an Gas statt.

Beim Aufwärtsgehen schließt der Kolben dann die Kanäle d und g und komprimiert die Ladung, während er den zum neuen Ansaugen erforderlichen Unterdruck herstellt.

Der Motor besitzt eine große Veränderungsmöglichkeit der Tourenzahl. Diese Veränderung wird in der allgemein üblichen Art durch empfindlich verstellbaren Regulator, welcher auf eine Drosselklappe wirkt, sowie eventuell noch durch Verstellung des Zündzeitpunktes in einfacher und handlicher Weise derart erreicht, daß man fast momentan den Motor von 200 Touren auf seine normale Umdrehungszahl von 800 und umgekehrt einstellen kann, selbstverständlich sind auch alle Zwischenstufen ebenso leicht einzuhalten.

Die Vorteile gegen die beim ersten Luftschiff zur Verwendung gelangten Motore sind kurz folgende: Anstatt 16 HP, 80 HP pro Maschine, bei im Verhältnis viel leichterem Gewicht, sichereres Arbeiten infolge Fehlens der Ventile und gleichmäßigeres Arbeiten durch Zweitakt.

Hildebrandt, Oberleutnant im Luftschiffer-Bataillon.



Ueber das **Luftschiff des Kapitäns Romeo Frassinetti** (vergl. S. 371. 1903) liegen weitere Nachrichten vor. Derselbe wurde in Mailand als Modell in $^1/_{10}$ der geplanten Größe ausgestellt und die vom Komitee der Turiner Ausstellungskommission ernannte Jury, bestehend aus den Ingenieuren Magrini und Harar und dem Kommandanten Cordero di Montezzamoto hat dem Konstrukteur die große goldene Medaille des Königs von

Italien zuerkannt. Die Versuche mit dem Modell sollen höchst befriedigend ausgefallen sein, indem der Apparat freie Flüge und Wendungen pp. nach Wunsch ausführte. Der Langballon (50 m zu 10 m), aus Seide, 1300 kbm Inhalt, enthält ein linsenförmiges Ballonet und trägt mittels Netz die 15 m lange, für 3 Personen berechnete Gondel aus Aluminium mit wasserdichter Hülle, die zwei Motoren von je 24 Pferdekräfte (96 kg schwer) enthält, durch welche die am vorderen und hinteren Ende befindlichen Schrauben von 3 m Durchmesser (ohne Transmission) getrieben werden. Die Stabilität nach Längsrichtung wird mittels Wasserrezipienten reguliert. In Mitte der Gondel steht eine Winde mit Anker. Die Verbrennungsprodukte werden durch ein Rohr durch die Hülle (um das Gas zu erwärmen) und dann unter die Gondel geführt. An der Gondel sind 3 Räder angebracht, auch trägt sie besondere Propeller für Fahrt auf Wasser. Ein Steuer fehlt, da die nach allen Richtungen mögliche Wendung der Schrauben dasselbe ersetzt. Der Erfinder rechnet darauf, in einer Höhe von ca. 300 m mit einer Geschwindigkeit von 40 km p. St. fahren zu können, und soll das Fahrzeug in der geplanten Größe auf der Internationalen Ausstellung in Mailand 1905—06 vorgeführt werden. Die Proben mit dem Modell ließen auf eine Geschwindigkeit von 11 m p. Sec. während ca. 2 km langen Laufens schließen. In dem Modell waren statt der Motoren verstellbare Uhrwerke angebracht. K. N.



Flugtechnik und Aëronautische Maschinen.

Die Versuchsergebnisse von Hargraves Maschine Nr. 25.

Wie im vorjährigen Novemberheft zu lesen ist, reichte die Motorenkraft, mit welcher Hargraves sonst so interessante und wertvolle Flugmaschine Nr. 25 versehen war, nicht aus, um ihr zum Flug zu verhelfen. Herr A. M. Herring hat auf Grund der von Hargrave an der oben genannten Stelle mitgeteilten Zahlen eine Berechnung ausgeführt, die, obschon nur annähernd genau, doch das wirkliche Ergebnis des Versuchs so klar hinstellt, daß sie von dem Vorhandensein einer sicheren Theorie der Flugmaschine ein erfreuliches Zeugnis ablegt.[1]) Im erwähnten Novemberheft ward die anfängliche Propellerkonstruktion als verfehlt bezeichnet. Die vom Kastendrachen in sie übernommenen Kielflächen[2]) grenzen die Schraube seitlich ab, so daß sie nur auf die ihr unmittelbar zugängliche Luft wirken kann. Darum berechnet Herring ihren zu erwartenden Druck aus der Reaktion des theoretisch von ihr in der Zeiteinheit vorangeschobenen[3]) Luftzylinders nach der Formel:

V^2 (In engl. Meilen per Stunde) $\times$ 0,005 Pfund = Druck auf den Quadratfuß.

---

[1]) Es dürfte für Praktiker von Wert sein, zu sehen, wie ein für die amerikanische Konstrukteurwelt typischer Mann wie Herring sich seinen Stoff zurecht legt. In diesem Sinne mögen manche unserer Vorstellung nicht geläufige Wendungen oder Ausdrücke beurteilt werden. D. R.

[2]) Jene Flächen des Kastenschraubenflügels, die senkrecht zur Erzeugenden der Schraubenfläche stehen (vergl. S. 269. 1903). D. R.

[3]) Die Schraube für sich allein betrachtet, außer Verbindung mit einem Ballon, also hier die in axialer Richtung bewegte Luft. D. R.

[4]) Angenommen, die der Drehungsgeschwindigkeit gemäß schief getroffene Schraubenfläche könne als mit der Steigungsgeschwindigkeit normal getroffen betrachtet und so in Rechnung gesetzt werden. D. R.

Die Geschwindigkeit des Druckmittelpunkts der Schraubenfläche betrug bei der beschriebenen Schraube Hargraves (6 Fuß Durchmesser, 337 Touren die Minute) rund 61,2 Meilen die Stunde. Steigungshöhe der Schraube rund = 1 in 2. Geschwindigkeit des geschobenen Luftzylinders darum 30,6 Meilen die Stunde. Die Formel lautet also:

$$30{,}6^2 \times 0{,}005 = 936{,}36 \times 0{,}005 = \text{(rund) } 4{,}68 \text{ Pfund Druck}$$

auf den Quadratfuß Schraubenfläche. Hargrave gibt die gesamte Schraubenfläche als 6,25 Quadratfuß.

Herring hält auf Grund seiner Erfahrungen dafür, daß davon, wegen der Übereinanderordnung der Flächen und der großen Zahl von vier Schraubenflügeln, nur der dritte Teil, nämlich 2,8 Quadratfuß, in die Rechnung gesetzt werden dürfe; also beträgt der Schraubendruck

$$4{,}68 \times 2{,}8 = 13{,}104 \text{ Pfund.}$$

Aus diesem Schraubendruck soll nun die geleistete Pferdekraft berechnet werden. Hierzu ist es zuvor nötig, den von den Kielflächen verursachten Energieverlust zu berechnen. Diese Kielflächen sind gerade Flächen, die bei ihrer Kreisbewegung die Luft unter spitzem Winkel treffen und darum der Drehung der Schraube einen erheblichen Widerstand entgegensetzen. Dieser bestimmt sich folgendermaßen: Druck auf normal getroffene[4]) Fläche an der Stelle, wo sich die Kiele befinden, rund $60^2 \times 0{,}005 = 18$ Pfund auf den Quadratfuß. Koeffizienten für die drei Kielflächen nach Größe, Lage und Luftstoßwinkel 2,1 —, $\frac{1}{12}$ —, 0,9. Die Formel für den Luftdruck, den sie erhalten, lautet daher:

$$\frac{2{,}1}{12} \times 18 \times 0{,}9 = \frac{34{,}02}{12}$$

Rund kann man sagen: Energieverlust durch die Kielflächen bei jeder Umdrehung $\frac{36}{12}$ Fußpfund. Bei 337 Umdrehungen die Minute beträgt dieser Energieverlust in der Minute demnach $3 \times 337 =$ rund

$$1000 \text{ Fußpfund oder } \frac{1}{33} \text{ P.S.}$$

Der Widerstand der Flügelarme und Flügelkanten ist annähernd 700 Fußpfund die Minute.

Die Luftzylindergeschwindigkeit bei jeder Umdrehung ist 7,85 Fuß, Schraubendruck ist 13,10 Pfund, Umdrehungszahl in der Minute 343, das ergibt als Kraftleistung

$$\begin{aligned} 7{,}85 \times 13{,}10 \times 343 &= \\ &35\,274 \\ +\ &1\,000 \\ +\ &700 \\ \hline \text{Summa} \ldots\ &36\,974 \text{ Fußpfund die Minute.} \end{aligned}$$

33 000 Fußpfund die Minute sind 1 P.S.

Wir haben also $\frac{36\,974}{33\,000} = 1{,}12$ P.S. Kraftleistung des Motors bei 343 Touren der Schraube die Minute. (Diese Tourenzahl ist nicht ganz die der ersten Rechnung, doch der Unterschied ist sehr gering.

Mit 1,12 P.S. Motorenleistung ist natürlich schwerlich der Flug eines Apparates von 324 Pfund Gesamtgewicht zu erwarten.

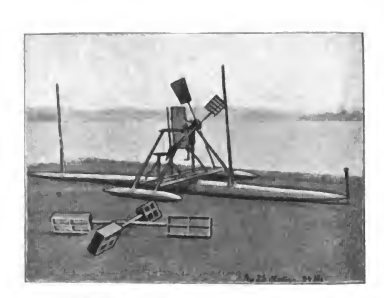
Weil aber die stattgehabte Motorenleistung durchaus das Entscheidende in dem Ergebnis des vorliegenden Versuchs ist (indem Hargrave wahrscheinlich unter dem Eindruck war, daß sein Motor 3 oder 4 P.S. mindestens entwickle), so soll auf die Richtigkeit der obigen Rechnung die Probe gemacht werden unter Zugrundelegung der Hargraveschen Angaben über den Speisewasserverbrauch.

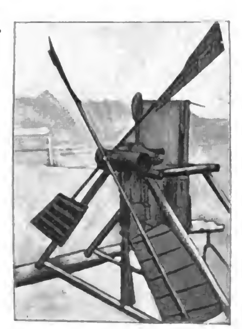
Als langjähriger Fabrikant kleiner Dampfmotoren gibt Herring 55 Pfund Speisewasser als das nötige Quantum an, um eine Stunde lang eine Pferdekraft zu leisten.

Hargrave berichtet, daß sein Kessel 6,2 Pints in 4 Minuten 53 Sekunden verdampfte. In einer Minute also 1,26 Pints. Eine Gallone Wasser wiegt 8,34 Pfund und enthält 8 Pints. 1 Pint wiegt also 1,042 Pfund. 1,26 Pints wiegen dann 1,31292 Pfund. Hargrave verbrauchte in der Minute also 1,3129 Pfund Speisewasser, demnach in der Stunde 78,77 Pfund; das heißt er entwickelte

$$\frac{78,77}{55} = 1,43 \text{ P.S.}$$

im Motor.





Wir haben also jetzt ganz im rohen, aber zur praktischen Abschätzung des vorliegenden Versuchs genügend genau berechnet: Schraubendruck 13,104 Pfund. Pferdekraft nach Schraubenleistung 1,12. Pferdekraft nach Motorleistung 1,43.

Hargraves Erfahrungszahl: Schraubendruck im Durchschnitt 13,30 Pfund.

Die Uebereinstimmung ist im Grunde frappierend.[1] Herring denkt, daß

[1] Die Berechnung ward von Herring mit der größten Schnelligkeit ausgeführt. So liefen zwei Fehler unter, die aber, wenn aufgedeckt, den Wert des Resultats nur erhöhen. Hargrave gibt die meisten Erfahrungszahlen nicht für den Kastendrachenpropeller, der auf der einen Illustration am Boden liegend zu sehen ist, sondern für die ziemlich reguläre vierflügelige Schraube (gerade Arme, schräge Flächen).

die Heizfläche des Kessels ungenügend zur Wirkung kam, weil die Röhren zu eng und zu lang waren. Alle Dampfentwicklung habe im ersten Drittel der Röhren stattgefunden, weil nachher die Feuergase zu stark gekühlt waren. Das Feuer hätte man aber nicht steigern können wegen der Unmöglichkeit, mit einer gewöhnlichen Speisepumpe schnell genug Wasser durch die engen Röhren zu pressen.

Von der angekündigten Maschine Nr. 26 Hargraves war Ende letzten Jahres bereits der Motor fertig, ein im Entwurf so genialer Apparat, daß man dem Erfinder sehr wünschen möchte, daß seine geistreichen Einfälle ihn hier auch auf eine praktisch glücklichere Bahn geführt hätten. Es ist ein Benzinmotor mit zwei doppeltwirkenden Zylindern, aber ohne Schwungrad und ohne mechanische Steuerung. Er muß leichter sein wie die leichteste Dampfmaschine ohne Kessel.

Bei den vorläufig noch nicht zur Veröffentlichung bestimmten Photographien, welche der Verfasser Gelegenheit hatte zu sehen, war nur nicht recht zu erkennen, wie die Kühlungsfrage gelöst sei; sonst war kein Grund zu ersehen, warum der Motor nicht schließlich, wenigstens mit einiger Änderung, alles erfüllen sollte, was sein Erfinder sich von ihm verspricht.

Dienstbach.

Kleinere Mitteilungen.

Die Frage, ob große oder kleine Ballons vorzuziehen seien, wird in den Kreisen der hervorragenderen französischen Luftschiffer (Espitallier) sehr ernstlich erörtert und scheint der Riesenballon «Deutschland» hierzu wesentlich beigetragen zu haben, da Zekeli mit diesem 11000 cbm haltenden Ballon die Leistung von De la Vaulx, welcher 1900 mit dem 1630 cbm haltenden «Centaure» in 35 St. 45 Min. 1925 km von Paris bis Kiew zurücklegte, zu übertreffen gedenkt. Der Ballon «Deutschland» wird mit Wasserstoffüllung 14000 kg im ganzen tragen, wovon die Hülle 1000, das Netz 500, die Gondel mit Inhalt 150 kg wiegen. Außer 5 Luftreisenden können noch rund 5000 kg Ballast mitgeführt werden. Daß das Nötige für Nachtruhe, zwanzigtägiger Proviant, elektrische Beleuchtung pp. vorgesehen sind, ist selbstverständlich und daß für den Fall eines Sturzes ins Meer die Gondel mit wasserdichtem Stoff umkleidet und mit vier Aluminiumschwimmern von 12500 kg Tragkraft versehen ist, erscheint als Zeichen kluger Vorsicht, wenn auch hierdurch bei «steifer Brise» der Tod des Ertrinkens nur hinausgeschoben,

welche die andere Illustration zeigt. Von dieser gibt er aber 243 die Minute als Umdrehungszahl, während Herring aus Versehen mit 342 rechnete. Doch dieses Versehen erweist sich als sehr nützlich. 342 ist fast gleich 337, der von Hargrave gegebenen Zahl für die Geschwindigkeit des Kastenpropellers. Der reguläre Schraubenpropeller aber ergab bei nur zwei Drittel dieser Geschwindigkeit und etwas kleinerer wirksamer Gesamtfläche im ganzen mehr Druck als der Kastenpropeller und bestätigt so glänzend die Herringsche Schraubentheorie (siehe «Ein Besuch bei A. M. Herring»). Dieses Resultat ist aber immer noch gering im Verhältnis zur Motorenleistung bei einer verhältnismäßig so großen Schraube und zeigt, daß auch diese zweite Konstruktion noch etwas verfehlt ist. Ein auffälliger Fehler ist die Beschaffenheit der hinteren Schraubenfläche. Man kann sich die Schraube garnicht reversiert denken, weil man sich unwillkürlich scheut, sie mit der unebenen Hinterfläche «drücken» zu lassen. In Wahrheit beweist der Augenschein aber da nur, daß die Schraube auch für die reguläre Drehungsrichtung ungeeignet ist, denn so viel sie mit der Vorderseite (conf. Anm. 3 D. R.) drückt, soviel muß sie mit der hinteren saugen, und beide Seiten sollten genau gleich glatt sein. Besonders schädlich wirkt der Widerstand der Arme, die hier soviel länger sind als beim Kastenpropeller.

aber kaum erleichtert wird. Wenn sich ein neuer Apparat zur Erkennung aller Höhenschwankungen und ein anderer zur Erkennung der Flugrichtung, auch bei Nacht und Nebel, bewähren, so sind für eine Fahrt, an welcher auch der bei Andrees Vorbereitungen beteiligt gewesene Schwede Litts teilnehmen soll, gute Vorbedingungen gegeben.

In Frankreich hält man diesem Riesenunternehmen entgegen, daß französische Luftschifferoffiziere mit dem 540 cbm haltenden Normalballon schon sehr beachtenswerte Dauerfahrten durch geschickte Leitung erzielten, und daß, abgesehen von Konstruktionsfehlern und Wetterungunst bei Nadars «Geant», auch sein 8000 cbm haltender Namensvetter am 23. Sept. 1900 statt nach Rußland pp. nur 2 km weit gelangte und auch bei einer späteren Fahrt keinen wesentlich weiteren Weg machte. Während für Hochfahrten die Leistungen großer Ballons nicht zu bekämpfen sind, sprechen allerdings für Weitfahrten mittelgroßer Ballons mancherlei Erfahrungen. Es wird hervorgehoben, daß die langen Luftreisen mit Ballons mittlerer Größe ausgeführt wurden. Am 9. Okt. 1900 errang Graf de la Vaulx den großen Preis mit dem 3000 m großen «St. Louis» mit Leuchtgasfüllung (1345 km Weg). Der «Centaure» maß 1630 cbm und enthielt 1400 cbm Wasserstoff mit 230 cbm Leuchtgas, um die Chancen mit «St. Louis» auszugleichen. Der «Djinn» mißt 1600 cbm, doch steht dessen Luftballonnet einem Vergleich entgegen. Um einen ausschlaggebenden Vergleich großer Ballons mit kleineren anzustellen, liegen übrigens noch zu wenig Weitfahrten mit großen vor, immerhin kann man theoretisch die Frage schon sehr eingehend behandeln.

Die Dauer der Fahrt hängt vom Gesamtauftrieb und verfügbaren Ballast ab und wenn auch die einzelne Ausgabe bei den großen Ballons bedeutender wird, so ist der ganze mitführbare Ballastvorrat doch verhältnismäßig viel größer als beim kleinen. Die Ursache liegt darin, daß die Tragkraft in anderem Verhältnis bei Vergrößerung des Ballons wächst, als die tote Last. Gondel und Ausrüstungsstücke bleiben fast gleich. Das Gewicht der Hülle mit Netz wächst mit dem Quadrat des Kugeldurchmessers, während der Auftrieb dem Kubus des Durchmessers proportional zunimmt. Die Gleichgewichtsstörungen, welche Ballastausgabe verursachen, erfolgen der Hauptsache nach durch atmosphärische Einwirkungen. Sonnenbestrahlung und Wolkenbeschattung, Regen- und Schneefall, Temperaturdifferenzen zwischen Füllgas und Außenluft wirken auf die Oberfläche des Ballons und diese Wirkungen teilen sich um so langsamer der innern Gasmasse mit, je größer diese ist. Die allmähliche Verminderung des Auftriebs infolge Durchlässigkeit der Hülle ist ebenfalls der Oberfläche proportional, daher bei großem Volumen geringer im Vergleich zu diesem, als bei kleinem. Diesen unbestreitbaren Vorteilen gegenüber lassen sich, abgesehen von Herstellungs- und Kostenerwägungen, einige Gründe für kleinere Ballons anführen. Die Führung eines Ballons läßt sich nicht in ausgiebiger Weise an mehrere Personen verteilen, während ein großer Ballon schwerer zu handhaben ist. Derselbe folgt langsamer den Einwirkungen des Führers, jede dieser Einwirkungen fordert größere körperliche Kraft und in längerer Ausdehnung, die Beobachtung des Ballons bezüglich des Beginns vertikaler Schwankungen ist schwieriger, weil die Trägheit der Masse die unmittelbare Erregung des Gefühls des Leiters hemmt. Da mit geringen, leicht mit der Hand auszuführenden Ballast ausgaben wenig oder nichts auszurichten und auch bei genügender Ausgabe, die schwerer zu bemessen ist und die sich wegen ihrer Menge auch auf längere Zeit verteilt, erst langsam eintretende, dann aber länger nachdauernde Einwirkung zu erzielen ist, so bleibt die Handhabung auch für Erfahrene unsicherer, was besonders bei Landungen während starken Windes fühlbar wird, der auch noch eine größere Angriffsfläche am großen Ballon findet. Schon früher tauchten Berechnungen darüber auf, innerhalb welcher Zeit bei einem Ballon bestimmter Größe Gleichgewichtsstörungen durch Ballastausgabe mittels Menschenkraft noch mit Aussicht auf rechtzeitige Wirkung ausgeglichen werden können, und die Unzulänglichkeit menschlicher Kraft, sowie die Länge der hierdurch bedingten Zeit sprachen gegen Ballons, die eine gewisse Größengrenze übersteigen. In technischer Beziehung kommt noch zu beachten, daß der Unterschied zwischen dem Gasdruck, wie er im oberen Teil des Ballons herrscht,

und jenem im unteren Teil beim großen Ballon schon so bedeutend wird, daß bei Herstellung der Hülle nicht mehr mit einerlei Stoff gearbeitetet werden kann, die obere Kalotte vielmehr aus stärkerem Stoff herzustellen ist.

Das Bestreben, sehr große Ballons herzustellen, welches nicht als ein fortschrittliches zur Anerkennung gelangt, wird vorerst seitens der französischen Kritiker als ein besonders Deutschland anhaftendes bezeichnet. K. N.

Der französische Luftschiffer Archdeacon, der sich vorwiegend mit der Aufgabe befaßt, den Amerikanern die Erfolge mit Gleitfliegern im Namen Frankreichs streitig zu machen, ist ein Vertreter der rein empirischen, von Berechnungen sich freihaltenden Versuchsarbeit. Er rechnet auf die Beihilfe aller Fachgenossen, nicht nur als Mitarbeiter und Mitbewerber, sondern auch als Sendboten und Verkünder, welche Anhänger und finanzielle Beihelfer gewinnen sollen, um «dem Vaterland Montgolfiers» auch auf diesem Gebiet den Vorrang zu sichern. Nach Archdeacons Angaben wurde in Chalais-Meudon unter Oberst Renards Leitung ein Gleitflieger durch M. Dargent ähnlich dem Wrightschen gebaut, der zwei leicht gekrümmte, mit 1,4 m Abstand über einander liegende Gleitflächen aus mit leichtem Stoff überzogenen Eschen-Rahmen von 7,5 m Länge und 1,44 m Breite mit Gesamtfläche von ca. 22 qm zeigt. Das Ganze wiegt 34 Kilo. Ein passender Versuchsplatz ist bei Merlimont gefunden, nahe Berck-sur-Mer (nördlich der Somme-Mündung), wo die Gleitflüge durch einen Flugtechniker H. Bobart aus Amiens ausgeführt werden. Der Gedanke, mit Amerika zu wetteifern, hat vielfach gezündet. Der Flug-Ingenieur Maurice Mallet baut in seiner Werkstätte bereits einen Wrightschen Flug-Apparat; der Luftschiffer und Mechaniker Maurice Herbster beabsichtigt ein Aëroplan von 300 qm Fläche zu bauen und mit einem 12pferdigen Motor auszurüsten. Man hat auch bereits entdeckt, daß der Kunstflug ebenso wie die Ballonfahrt in Frankreich zur Welt gekommen ist.

Auf Archdeacons Versuchsplatz in Merlimont hat einen dort zunächst in künstlerischer Absicht weilenden Herrn Lavezzari die Flug-Idee dermaßen ergriffen, daß er sich zwei Gleitflieger baute und mehrere Gleitflüge von der Düne du Haut-Banc aus machte. Er fühlt sich schon Meister des Apparats und hat gegen starken Südwind schon in Höhe von 10 m es zum Schweben in Dauer von 30 Sekunden unter Zurücklegen von 25 m Weg gebracht. Der Flug-Apparat, mit welchem Lavezzari, bereits Präsident der Gesellschaft «Aëroplane berckois» (M. E. Archdeacon Ehrenpräsident) seine sehr gut ausgefallenen Versuche machte, hat zum Unterschied vom Wrightschen nur eine Tragfläche, nämlich eine leichtgewölbte Dreiecksfläche von 8 m Seitenausdehnung und 3,6 m größter Breite, wenig über 13 qm Flächeninhalt und 35 kg Gewicht. Der Mann selbst fliegt wie Lilienthal aufrecht stehend. Bei leichtem Wind begann L. mit einem Fluge von der Höhe der Dünen und erreichte in 4 Sek. 10 m. Bei stärkerem Wind gelang es ihm, 30 Sek. schwebend zu bleiben bei einer Höhendifferenz von 6 m. Nach ihm erzielte M. Bonnecasse einen Flug von 25 m in 10 Sek. bei 10 m Fallhöhe usw. Da Wright ein ähnliches Ergebnis erst nach längerer Übungszeit erlangt hatte, ist man selbstverständlich sehr entzückt. Die bis jetzt erreichten Erfolge haben natürlich die weitere Folge, daß in sportsmäßigem Betriebe Gleitflüge im Wettbewerb um Preise angeordnet werden. Bedeutender ist der von Lavezzari gefaßte Plan, sich mit einem seiner Flieger, welche er Sursum I. II. pp. benennt, durch einen großen Drachen hochheben zu lassen, um sich dann mittels einer Auslösevorrichtung von diesem frei zu machen und so zu einem ausgedehnteren Gleitflug zu gelangen. Die Gleitflugversuche gewinnen in Frankreich überhaupt viele Anhänger. Die erwähnte Aëroplangesellschaft in Berck-sur-mer zählt bereits 60 Mitglieder und gehören ihr besonders Einwohner von Amiens an. K. N.

Auch in Dieppe haben die Herren Boyenval und Jouhan einen Gleitflieger aus zwei übereinander liegenden Flächen mit ca. 20 qm tragendem Inhalt gebaut, wobei die untere Tragfläche kleiner ist als die obere und die Steuerung durch zwei kleine über-

einanderliegende Flächen erfolgt. Bei schwachem Wind waren die Ergebnisse noch unbefriedigend. Boyenval beabsichtigt, zunächst den Gleitflug auf der unteren Fläche sitzend zu machen, dann nach erlangter Übung liegend wie Wright. Das weitere Ziel der Versuche ist Erprobung einer neuen automatischen Höhenregulierung des Fluges, wobei dann auch ein Steuer zur seitlichen Bewegung in Anwendung kommt. K. N.

Eine erwähnenswerte Schnellfahrt hat H. de la Vaulx mit dem «L'Orient» (1000 cbm) am 3. Februar ausgeführt (Aufstieg 11 $^1/_2$ Uhr vorm.). Wegen des heftigen stoßweise wehenden Windes war außer dem zugehörigen Schlepptau noch der große «Equilibreur» und ein Hervéscher Anker für einen 2000 cbm-Ballon mitgenommen worden. Schon zu Anfang konnte die Geschwindigkeit auf 90—100 km p. Std. geschätzt werden. Die Fahrt vollzog sich hauptsächlich oberhalb weitgedehnter Wolkendecken mit allmählich erreichter Höhe von 2700 m. Um 2 Uhr 40 erfolgte die Landung im Lee eines Waldrandes bei Rhodes St. Genese nahe Brüssel, so daß 270 km in 3 Std. 40 Min., d. i. im Mittel 85 km p. Std. zurückgelegt wurden. Der Blitzzug Paris—Brüssel braucht um 2 Std. mehr Die Schleppvorrichtungen haben sich vorzüglich bewährt. Der Anker hatte sich in Baumzweigen verfangen. K. N.

De la Vaulx hat in Cannes seine Versuche mit den Hervéschen Stabilisierungs- und Ablenkungsvorrichtungen etc. (vergl. S. 364, 1903) unter Benutzung des 530 cbm haltenden Ballons «l'Eilati» des Herrn Vanwiller wieder aufgenommen und vor großer Menschenmenge am 19. März, 4 Uhr nachmittags, eine bis 6 Uhr dauernde Fahrt in Richtung von der Insel St.-Honorat gegen das Estérel (S. W.) ausgeführt. Der Ballon war mit 430 cbm Leuchtgas und 100 cbm Wasserstoff gefüllt, trug außer den genannten beiden Herren und den erwähnten Apparaten noch einen Cône-ancre und Ballast. Er wurde durch den Dampfer «Dauphin» in den Golf de la Napoule hinausgeschleppt, dann frei gelassen, durch Ballastausgabe auf 500—600 m Höhe gebracht, dann wieder gesenkt, bis der Stabilisateur auf dem Wasser lag, flog dann in Höhe von ca. 10 m mit frischem Wind dahin, wurde mit dem Wasseranker gebremst, um den Dampfer nachkommen zu lassen, dann von diesem zum Hafen von Cannes heimgeschleppt, wo er gefüllt durch den Ballonbauer Maurice Mallet in Verwahr genommen wurde. De la Vaulx hat damit gezeigt, was mit einem kleinen Ballon unter Anwendung von Hervé'schen Vorrichtungen zu machen ist. Weitere Aufstiege haben am 25. März mit Fahrt gegen Frejus, am 27. März über das Kap von Antibes mit Landung nahe bei Nizza stattgefunden. Es sollen noch verschiedene Versuche ausgeführt werden, welche als Vorbereitung einer Überfahrt von Korsika zur afrikanischen Küste anzusehen sind. Eine solche wäre im Herbst durchführbar. K. N.

Der erste italienische Sondier- oder Registrierballon ist in Pavia, wo die Zentralstation für meteorologische Beobachtungen solcher Art errichtet wird, aufgestiegen. Es waren Prof. Dr. Hergesell, Palazzi, Patrick Alexander, Canovetti, Alessandri, Somigliana anwesend. Eine Instrumentenprobe war schon mit einem bei Rom aufgelassenen Ballon, der 4000 m Höhe erreichte, gemacht worden, wobei alles gut funktionierte. K. N.

Aus einer Note von Teisserenc de Bort ergibt sich, daß von 1612 Registrierballons 141 die Höhe von 14 km überschritten haben. K. N.

Santos Dumont hat, in Amerika angelangt, einem Reporter gegenüber versichert, er werde ein «Aéronat» bauen mit 50 km Geschwindigkeit per Stunde. Eine Konkurrenz mit europäischen Bewerbern erwartet er bei dem Wettbewerb in St. Louis nicht. Lebaudys Ballon käme zwar hierfür zunächst in Betracht, doch sind die Kosten viel bedeutender als jene, die Santos Dumont für seinen Ballon zu gewärtigen hat, und glaubt er, es dürften solche Opfer nicht in Absicht der Besitzer des «Jaune» liegen. Wie man sich erinnert, ist Lebaudy überhaupt auf Wettbewerbsanzapfungen Santos Dumonts nie eingegangen. Er läßt in St. Louis für seinen Nr. 7 eine eigene Halle, wie er sie bei Paris hat,

bauen, 50 m lang, 13 m hoch, 8¼ m weit. Der Nr. 7 ist 48,7 m lang bei ca. 8 m Durchmesser, also doppelt so lang als der Nr. 6, mit dem der Eiffelturm umfahren wurde. Von der tiefen Lage (ca. 2,7 m unter dem Rahmenwerk der Gondel) der 72-pferdigen Maschine verspricht sich S. D. sonderbarerweise gerade besondere Stetigkeit beim Flug. K. N.

Santos Dumont hat am 22. März an Bord des **„Kronprinz Wilhelm“** New-York verlassen, um sich, ohne England zu berühren, nach Paris zu begeben. Er ist am 28. in Cherbourg gelandet und berichtet von Änderungen und Verbesserungen in den Bestimmungen für den Wettbewerb in St. Louis, die auf seine Einwirkung zu beziehen sind, so die Reduzierung der zu erlangenden Geschwindigkeit auf 30 km per Stunde und der zu durchlaufenden Bahn auf 10 km. Der Zeitraum für Erfüllung der Bedingungen ist auf 10 Wochen ausgedehnt. Der Wettbewerb wird vom 6. Juni ab 4 Monate offen sein. K. N.

Für den großen Ballon „La ville de Paris“, der anfangs Januar entleert wurde, will M. Deutsch nahe bei Paris auf einem noch zu bestimmenden freien Platz eine Musterhalle errichten lassen, da der Park von St. Cloud sich nicht für die Versuche eignet. In Aussicht war vorerst die Ebene von Meulan genommen, doch gelang es, nahe bei Sartrouville (NW. Paris) einen vollständig geeigneten Platz zu finden. K. N.

Tatins «Lenkbarer» La ville de Paris soll an den Wettkämpfen in St. Louis sich nicht beteiligen, da er noch nicht in Freifahrten durchgeprüft ist. K. N.

Oberst Renard, welcher sehr vorsichtig bezüglich Hervortretens mit Versuchen verfährt, will mit seinem «Lenkbaren», dem er 60 km per Stunde zuspricht, erst nach vollständigem Abschluß der Verwertung bisheriger Erfahrungen sich zeigen. Er glaubt, das schwierige Problem der Sicherung gegen Längsschwankungen, auch bei großer Geschwindigkeit, nun gefunden zu haben. Gleiches hofft ja, wie schon berichtet, auch Santos Dumont für seinen «Rennballon» Nr. VII. K. N.

Das Monument für die Luftschiffer des belagerten Paris (vgl. S. 195, 1903) hat nun auch einen Platz angewiesen erhalten Es kommt auf die Place des Ternes in Neuilly zu stehen. K. N.

Der **Parc aërostatique de Toulon** wurde, wie dem «Aëronautique» berichtet wird, nach zwölfjährigem Bestehen durch den Marineminister aufgehoben. Es herrscht hierüber große Aufregung. K. N.

Der Engländer Cody, bekannt durch seine Überquerung des Kanals in einem vom Drachen gezogenen Boot, hat Versuche gemacht, Menschen mittels Drachen zu heben, um so ein bei Wind verwendbares billiges Ersatzmittel für den Drachenballon zu liefern. An einem Stahlkabel werden ein Pilotdrachen und dann nach und nach noch 3 als Träger wirkende Drachen aufgelassen, die über 1½ Tonnen Zug geben sollen. Am Kabel, das 56° Neigung haben soll, wird dann der aus Seide gefertigte und aus zwei Einzeldrachen von im ganzen 400 Quadratfuß (ca. 37 Quadratmeter)? mit einer am Kabel gleitenden Gondel in die Höhe gelassen. Die Gondel hat einen Bremsapparat, das Kabel noch einen Pufferknoten. Der Sohn des Erfinders stieg auf solche Weise rasch auf 600 m Höhe, wobei der Drachen im ganzen 300 Pfd. zu tragen hatte. Ein bedeutender Überschuß von Zugfestigkeit des Kabels bleibt dabei stets wünschenswert. K. N.

Capitaine Ferber wiederholte am Schlusse einer Sitzung der «Société des Inventeurs Réunis de Lyon» die Vorführung seiner am 30. Januar im Palais de la Bourse gezeigten Flug-Apparate, welche die Möglichkeit des Fluges mittels Flügelschlag nachzuweisen bestimmt sind. Er ließ seine automatischen Fledermäuse selbstätig von seiner Hand auffliegen und in regelmäßiger Flügelbewegung den Saal durchkreisen. K. N.

Eine schlimme Landung wegen mangelnder Reißvorrichtung. Der Dresdener Berufsluftschiffer Oswald Lische, derselbe, welchen bekanntlich S. M. der König von Württemberg vor dem Ertrinken aus dem Bodensee errettete, hat, wie er mitteilt, am Ostersonntag, 3. April, eine sehr schwere Landung gehabt. Er machte die erste Fahrt seiner diesjährigen Saison von Altmittweida aus und landete nach 25 Minuten. Nach seiner Angabe wurde er eine halbe Stunde bis zu dem etwa 5 Meilen (50 km) entfernten Nieder-Colmnitz geschleift. Sein Ankertau riß ab, ebenso rissen einige Korbstricke, schließlich wurde er aus dem Korbe herausgeschleudert. Der Ballon flog weiter, bis er sich in Bäumen verfing und vollständig zerriß.

Dieser Vorfall hätte nicht passieren können, wenn Lische eine Reißvorrichtung am Ballon besessen hätte an Stelle des hier wieder ganz zwecklosen Ankers. Sicherlich ist es bei unseren Professionals nicht die mangelnde Erkenntnis der Vorzüge der Reißvorrichtung, sondern lediglich die Unkenntnis, solche an Firnißballons in geeigneter Weise anzubringen, welche sie bisher von ihrer Anwendung abgehalten hat.

Moedebeck.

Verunglückter Akrobaten-Luftschiffer. In Barcelona in Spanien ist ein Akrobat vom Stierzirkus aus, anscheinend in einer Montgolfière, im März aufgestiegen und in die See hinaus getrieben worden. Ein sofort nachgesandtes Rettungsboot fand den Ballon, leider aber nicht den Akrobaten, der anscheinend bei dem Niedergehen in das Wasser ertrunken ist.

de P. R.

In der Sitzung der société franç. de navigat. aér. am 24. Dezember 1903 kam u. A. ein den Ereignissen weit vorausgehender Vorschlag eines M. Wentz zur Verlesung, welcher anregt, auf den Wegen der «Lenkbaren» an passenden Stellen Stufenreihen von Drachen mit selbstanfzeigenden Anemometern anzubringen, die so vorzurichten wären, daß sie sich bei einem bestimmten Minimum von Wind schwebend halten. Ihr Schweben an sich würde somit das Bestehen mindestens dieser Windstärke anzeigen, ihre Stellung die Windrichtung.

K. N.

Ingenieur Kreß hat auf einer Rundreise am 10. Januar in Petersburg in der «Technischen Gesellschaft» einen sehr beifällig aufgenommenen Vortrag über dynamische Luftschiffahrt gehalten, seine Modelle, zunächst die von ihm konstruierte Luftschraube, gezeigt und in Bewegung vorgeführt. Der leichte Flug der Modelle durch den Saal erregte stürmischen Beifall.

K. N.

Die Heeresverwaltung in Amerika hatte ernste Angriffe auszuhalten wegen der Prof. Langley zur Verfügung gestellten Mittel für seine Versuche, welche schon über 200000 Dollar gekostet haben sollen, was als außer Verhältnis zum Erreichten und zum voraussichtlichen Nutzen stehend bezeichnet wurde. Demgegenüber hat, wie «L'Auto» unterm 4. März meldet, die von der Regierung eingesetzte Kommission zur Prüfung wissenschaftlicher Apparate beschlossen, Langley 125000 Frcs. zur Fortsetzung seiner Versuche zur Verfügung zu stellen. Professor Langley soll sich bei einem Diner, welches ihm in seiner Eigenschaft als Direktor der Smithsonian Institution gegeben wurde, dahin geäußert haben, er fühle sich zu alt, um seine Pläne weiter zu verfolgen, und hoffe, daß jüngere Männer damit zum Ziele kommen; doch sagt dies eine amerikanische Zeitung («New-York Sun»).

K. N.

James Douglass, ein Farmer bei Kalamazoo (Mich.), hat ein ballonloses Fluggerät in Bau genommen, dessen Modell schon gute Leistungen bot. Es wird in Stahlblech gebaut, erhält im Hauptkörper Zigarrenform und soll durch abwechselnd schlagende Flügel getragen werden, die ihre Beweglichkeit durch zwei kleine starke Turbinen mit Ölfeuerung erhalten.

Verschiedenes soll dem Vogel nachgebildet werden, so der aus einigen Teilen zu-

sammengesetzte Steuerschwanz. Aus den Modellergebnissen zieht der Erfinder den Schluß, daß in leichtem Wind eine Meile per Minute gemacht wird und daß außer dem Eigengewicht 500 ℔ (ca. 186 kg) getragen werden. K. N.

Mechaniker Rueb in München, von dessen Projekt wir unter den Vereinsnachrichten (vergl. S. 60, 1903) Mitteilung machten, hat das Hauptgerüst mit den ineinander liegenden Vertikalachsen und der Räderübersetzung fertiggestellt, während für Anfertigung der Schraubenflügel und für Motor, sowie Pneumatik-Wulst noch die Mittel fehlen. Es ist betrübend, daß hier wie in anderen Fällen die Erreichung eines wertvollen und Nutzen versprechenden Zieles am Mangel der noch erforderlichen Geldmittel scheitern kann. K. N.

Hiram Maxim hat einem ähnlichen Gedanken folgend, wie ihn Kapitän Ferber in Nizza verwirklichte, im Thurtow-Park zu Norwood sein riesiges Luftkarussell errichtet (Seite 175). Aus einem in Eisen und Zement konstruierten Mittelpfeiler erhebt sich die senkrechte Dreh-achse, von welcher sich die langen Tragarme schräg nach außen und oben ausstrecken, die mit Drähten gegen das obere Ende der Achse gehalten sind. An den Enden dieser Arme können statt der fischförmigen Omnibusse beliebige Flugapparate aufgehängt werden, deren Lenkbarkeit nach jeder Richtung dann auf dem sehr weiten Kreiswege, welcher ihnen zur Verfügung steht, geprüft werden kann. Es ist auch Ausstellung des Apparates in St. Louis in Aussicht genommen. K. N.

Weltausstellung in St. Louis.

Die neuen Abänderungen der Bestimmungen für Wettflüge.[1]) Folgende wichtige Änderungen sind in den Bestimmungen aufgenommen worden:

Weglänge im großen Wettflug. Die für den großen Preis von 100000 Dollar verlangte geringste Geschwindigkeit wurde auf 30 km ($18\frac{3}{4}$ miles) per Stunde herabgesetzt, anstatt der bisherigen 32 km (20 miles) per Stunde.

Anmeldetermin. Der späteste Anmeldetermin für irgend welchen Wettflug wird auf den 1. Juni festgesetzt, anstatt auf den 1. Mai.

Keine Hochwettflüge. Der Preis für die größte Höhe ist zurückgezogen worden wegen der mit solchen Hochflügen verbundenen großen Gefahr, die zudem ohne jeden nützlichen Zweck sind.

Kugelballonwettflüge. Die Flüge mit Kugelballons, welche in den Ergänzungsbestimmungen vom August 1903 vorgesehen waren, werden auf 8 anstatt 10 herabgesetzt und werden am ersten Montag im Juni beginnen anstatt im Mai. Es werden also im Mai keine Wettflüge stattfinden.

Ballonwettflüge von Amateuren. Preise in Gestalt von Pokalen, Medaillen und anderen Trophäen werden ausgesetzt für Kugelballonwettflüge zwischen Amateuren, die am zweiten und vierten Montag im September stattfinden werden. Die Regeln und Bestimmungen bleiben dieselben wie die, welche für gewöhnliche Kugelballonwettflüge vorgesehen sind in den Ergänzungsbestimmungen vom August 1903.

Freies Gas. Die Ausstellung gibt bekannt, daß Wasserstoffgas bester Qualität für alle diejenigen, welche sich an Wettflügen beteiligen, kostenlos geliefert wird. Es ist von Bedeutung, daß die Ausstellung frühzeitig erfährt, wer sich zu beteiligen beabsichtigt, zugleich auch alle Angaben über die Größe und den Kubikinhalt von Luftschiffen und Ballons.

Fremde Ballons und Luftschiffe. Ausländer, die sich an den Wettflügen beteiligen, werden gebeten, ihre Fahrzeuge direkt nach dem Ausstellungsgebäude aufzugeben,

---

[1]) Vergl. Jahrgang 1903, S. 379.

um allen Schwierigkeiten bezüglich des Einfuhrzolls an den Eintrittshäfen zu entgehen. Die Fahrzeuge (apparatus) werden erst auf dem Ausstellungsplatz nachgesehen werden. Mit der Regierung der Vereinigten Staaten sind Abmachungen dahin getroffen worden, daß die Ballons und Luftschiffer für die Wettflüge den Ausstellungsplatz verlassen dürfen. Ausgenommen im Falle einer Zerstörung, muß jedes Fahrzeug wieder zum Ausstellungsplatz zurückgeschafft werden (welcher eine staatliche Zollniederlage unverzollter Waren darstellt).

Alle Mitteilungen richte man gefälligst an

Willard A. Smith,
Chief, Department of Transportation Exhibits, Universal Exposition 1904, St. Louis, Mo., U. S. A.

Genehmigt:
Frederick J. V. Skiff,
Ausstellungsdirektor,
St. Louis, Mo., U. S. A.
25. März 1904.

W (übersetzt).

Über Beteiligung von Mitgliedern des Deutschen Luftschiffer-Verbandes an den Wettflügen in St. Louis. Von mir befreundeter, der Ausstellungsleitung in St. Louis nahestehender Seite erging vor einigen Monaten die Anfrage an mich, ob sich denn gar nicht deutsche Luftschiffer an den Ballonwettfahrten, die daselbst arrangiert werden, beteiligen wollten. Es ging daraus hervor, daß bis jetzt deutsche Luftschiffer sich nicht angemeldet hatten, daß andererseits aber wohl ein besonderer Wert auf Beteiligung auch deutscher Luftschiffer an jenen Wettflügen gelegt wurde. Vielleicht glaubt man den zahlreichen Deutschamerikanern eine aëronautische Vertretung ihres Stammes schuldig zu sein.

Ich konnte die an mich gerichtete Frage nur dahin beantworten, daß bei uns sogenannte «professionals» kaum existiren, der aëronautische Sport vielmehr einzig und allein von gentlemen betrieben würde, welche es von vornherein verschmähten, mit professionals sich im Ballonfahren zu messen, nicht etwa aus Besorgnis, daß sie es nicht vermöchten, als vielmehr aus Standesrücksichten, weil unsere Mitglieder zu den «upper ten thousands» gehörten.

Die Leitung der Aëronautischen Abteilung, Mr. Willard A. Smith, hat nun, nachdem sie von dieser Sachlage Kenntnis genommen, in sehr entgegenkommender Weise die «Conditions and rules» etwas abgeändert, indem sie in der Hoffnung, damit auch die Mitglieder des Deutschen Luftschiffer-Verbandes zur Teilnahme an den Wettflügen anzuregen, Preise für «Amateur-Wettflüge» eingeführt hat. Wir möchten wünschen, daß dieses unseren Verhältnissen Rechnung tragende und uns daher zusagende Entgegenkommen im Deutschen Luftschiffer-Verbande Beachtung und vor allem diejenige Gegenliebe finden möchte, deretwegen von den Amerikanern jene Änderung der Satzungen vorgenommen wurde. Moedebeck.

Ausstellungsbriefmarken in St. Louis. In der Staatsdruckerei zu Washington ist nunmehr die Anfertigung der ersten Serie der Weltausstellungsbriefmarken in Auftrag gegeben worden. Die Briefmarken werden von allen Postanstalten der Vereinigten Staaten von Nordamerika verkauft werden. Der erste Auftrag für die Staatsdruckerei lautet: «Neunzig Millionen Stück Eincent-Marken mit dem Bildnis von Robert R. Livingston; zweihundertfünfundzwanzig Millionen Zweicent-Marken mit dem Bildnis Jeffersons; siebenundeinhalb Millionen Dreicent-Marken mit dem Bildnis Monroes; neunundeinhalb Millionen Fünfcent-Marken mit dem Bildnis Mac Kinleys und sechsundeinhalb Millionen Stück Zehncent-Marken mit der Karte Nordamerikas, auf welcher die Louisianastaaten besonders markiert sind.

Zusammensetzung und Tätigkeit der Jury. Die Gesamtzahl der dem internationalen Preisgericht angehörenden Juroren soll annähernd 2% aller Aussteller betragen, diese Zahl aber nicht überschreiten. Jede Nation mit mindestens 50 Ausstellern hat Anspruch darauf, in der Jury vertreten zu sein. Die Zahl der Juroren für jeden Kunst- und Industriezweig und jede Nation soll möglichst der Zahl der Aussteller und der Bedeutung der Ausstellungsgegenstände entsprechen.

Die Jury besteht aus drei Instanzen: den Gruppenjuries (Group Juries), den Abteilungsjuries (Departement Juries) und der Obersten Jury (Superior Jury). J. J. Web.

Weltausstellung in St. Louis 1904. Auf dem Ausstellungsterrain wird ein Ausstellungs-Bankgeschäft errichtet. Die an der Ausstellung interessierten Banken von St. Louis sind zum Betrieb dieses gemeinsamen Instituts auf gemeinsame Kosten zusammengetreten. Dasselbe wird den Namen «Nationalbank» führen. K. N.

Die elektrisch betriebene Ausstellungsbahn innerhalb des Ausstellungsplatzes (Intramural-Bahn) wird ca. 13 Kilometer lang. Es geht vom Haupteingang eine Strecke rechts, eine links ab. Beide treffen erst innerhalb der Ausstellung zusammen. Die Bahn ist zweigeleisig; sie führt teils über freie Plätze, dann zwischen den Ausstellungsgebäuden hindurch, durch dicht belaubte Wälder pp. und erklimmt Höhenpunkte von 45 Meter über den tiefsten Punkten des terrassenförmigen Geländes. Die Fahrt soll sehr genußreich werden. K. N.

Die Nachbildung des Charlottenburger Schlosses, das deutsche Repräsentationsgebäude, ist nahezu fertiggestellt. K. N.

Die «Amerikanische Automobil-Association» veranstaltet von den Hauptstädten Amerikas aus Fahrten, wobei gleichzeitig an bestimmtem Tage mehrere tausend Automobile in St. Louis eintreffen sollen. Es soll sich aber nicht um Hetzfahrt, sondern um behagliches Zusammentreffen handeln. Für schärferes Tempo werden die Preisrennen Gelegenheit geben. K. N.

Über das Ballonhaus, das auf der Weltausstellung in St. Louis errichtet wird, berichten die «Mississippi-Blätter»: «In den nächsten Tagen (Febr.) wird auf dem Ausstellungsplatz mit der Errichtung des großen Schuppens, in welchem während der Ausstellung die Ballons und Luftschiffe repariert und mit Gas gefüllt werden können, begonnen werden. Herr Karl E. Meyer von der «Ballon-Farm» in Frankfurt, N. Y., ist zum Superintendenten des aëronautischen Departements ernannt worden. Er ist einer der bedeutendsten Ballonfabrikanten des Landes und hat auf diesem Gebiet langjährige Erfahrung. Der Aëronautenkongreß wird auf dem Ausstellungsprogramm als «The Aeronautic Concourse of 1904» bezeichnet. Die Ballonschuppen und die Anlagen zur Erzeugung von Wassergas werden auf dem Eigentum der Washington-Universität, direkt westlich von der Halle für internationale Kongresse, errichtet werden. Das Hauptgebäude wird einen Eingang von 80 Fuß Höhe haben und genügend Raum zur Aufnahme mehrerer Luftschiffe bieten.» «Deutsche Zeitung», Berlin.

Mitteilungen aus Schweden.

Eine kurze Zusammenstellung der Schicksale des Ballons «Svenske», welcher in den «Aëronautischen Mitteilungen» vom Oktober 1902 beschrieben ist:

Nach der Taufe des Ballons durch Ihre Kgl. Hoheit die Prinzessin Ingeborg erfolgte am 29. Juli 1902 seine erste Auffahrt. Die Luftfahrer

waren Hauptmann Unge, Hauptmann Swedenborg und Ingenieur Fraenkel. Diese Fahrt, etwa 800 Kilometer lang, dauerte 14 1/2 Stunden und endete etwa 150 Werst von der Stadt Novgorod-Welikij.

Der zweite Aufstieg, an welchem Hauptmann Unge und Ingenieur Wikander teilnahmen, endete mit dem bekannten Zerplatzen auf einer Höhe von 1600 m nahe Stockholm. Darauf wurde der Ballon zur Wiederherstellung nach Hannover gesandt. Nach seiner Rücksendung ging am 14. Dezember eine dritte Auffahrt von statten. In der Gondel befanden sich Leutnant Eneström und Ingenieur Fraenkel. Diese Reise, welche 23 1/2 Stunden dauerte, ging gleichwie die erste Fahrt auch über die Ostsee. Der Ballon landete nahe bei dem See Ilmen.

Die vierte Reise, die am längsten dauerte, wurde von den Leutnants Amundson und Eneström unternommen am 14. Januar 1903, 2 Uhr nachmittags. Der Ballon, welcher 600 kg Ballast mitnahm, erreichte anfangs eine Höhe von 700 m und ging in südlicher Richtung mit einer Schnelligkeit von 30 Kilometer in der Stunde. Die niedrigste Temperatur während jener Fahrt betrug — 6° und die höchste + 1° C. Am nächsten morgen beim Sonnenaufgang stieg der Ballon plötzlich von 300 auf 1100 m. Um 10 Uhr verließ der Ballon das schwedische Land in einer Höhe von 1270 m und die Reise ging über das Kattegat. Um 12 Uhr 30 Minuten nachmittags stieg der «Svenske» bis auf 2300 m, die höchste erreichte Höhe während der Fahrt. Um 2 Uhr 30 Minuten nachmittags passierte er Gjerrild Fels, die östlichste Landspitze Jütlands. Da es jetzt nebelig war, beschlossen die Luftfahrer, zu landen, denn sie wollten eine Fahrt über die Nordsee nicht wagen, obwohl 200 kg Ballast nach einer Reise von 750 Kilometer noch übrig waren. Sie landeten glücklich 4 Kilometer von der Station Auning in Jütland. Die ganze Dauer der Fahrt betrug 26 Stunden. Wahrscheinlich hätte man diese Reise wenigstens noch 24 Stunden fortsetzen können, wenn nicht der Nebel und die ungünstige Windrichtung es verhindert hätten.

Am 15. Februar 1903 sollte der Ballon «Svenske» noch eine Auffahrt machen. Diesmal lag die Absicht vor, 4 Passagiere mitzunehmen, und beim Abwägen zeigte es sich, daß man trotzdem noch 400 kg Ballast mitnehmen konnte. Da die Schwedische Aëronautische Gesellschaft leider keine Ballonhalle besitzt, mußte man die Füllung des Ballons im Freien «auf einer Eisbahn des Idrottsparks» ausführen, und so geschah es auch diesmal. Füllung und Abwägen waren glücklich beendigt, als ein heftiger Wind sich mit solcher Gewalt gegen den Ballon drückte, daß der Ring und die Korbstricke nacheinander brachen und rissen, bis der Ballon seiner Fesseln ledig ohne Bemannung abging. Er flog in östlicher Richtung über die Ostsee hinaus. Man hat seitdem nichts mehr von ihm gehört.

Nach diesem bedauerlichen Unfalle trat in der Tätigkeit des Schwedischen Luftschiffer-Vereins eine Zeit des Stillstandes ein. Man stellte sodann eine Sammlung an, um sich einen neuen Ballon anzuschaffen. Der

König Oscar, welcher der höchste Beschützer des Vereins ist, hat unter anderem 2000 Kronen zu diesem Zwecke geschenkt.

Da das Ergebnis der Einsammlung nun auf 5000 schwedische Kronen gediehen ist, hat man beschlossen, einen Ballon bei M. Riedinger in Augsburg zu bestellen. Man wird hierbei auf einen gewöhnlichen Kugelballon von 1500 cbm abkommen, weil der für einen nach Hauptmann Unges Plänen gebauten Ballon geforderte Preis (ca. 10 000 Kronen) dem Verein zu hoch erscheint. J — d.

Neues aus Großbritannien.

(Von unserem Korrespondenten.)

In der Luftschiffahrt passierte weniges in diesem Jahre, teils wegen des schlechten Wetters, teils aus anderen Gründen. Man muß hierin gleichsam die «Windstille vor dem Sturme» sehen, denn es sind alle Anzeichen für eine bevorstehende Aktivität in jener Wissenschaft vorhanden, für die während der Wintermonate die Vorbereitungen getroffen worden sind.

Die **Aeronautical Society of Great Britain** hielt ihre 2. Konferenz bei ihrer 39. Sitzung bei der Society of Arts in London am 17. März, aber es wurde wenig Bedeutungsvolles bei jener Beratung vorgebracht. Etwa 55 Mitglieder waren anwesend, unter denen hervorzuheben wären Mr. Beedle, Dr. Barton mit Gattin, Mr. P. Alexander von Bath, Mr. S. F. Cody, der bekannte Kriegsdrachenerfinder, Mr. O. C. Field, der Schriftführer des Aeronautical Institute, und die Herren Stanley und Percival Spencer, die wohlbekannten Luftschiffer.

Der Präsident Major **B. F. S. Baden-Powell** hielt Vorlesungen über seine Luftschraubenversuche, Mr. Beedle über sein neues Luftschiff, von dem ein großes Modell ausgestellt war. Desgleichen wurde ein Vortrag von Mr. T. Moy vorgelesen über «Mechanisches Fliegen». Die Theorie der Wirkung von Vogelflügeln, die hierin aufgestellt war, fand eine entschiedene Opposition unter den Zuhörern. Das Programm schloß mit Vorführung von Lichtbildern betreffend die Gleitflugversuche der Gebrüder Wright von Amerika. Die Platten waren nach Photographien von Mr. Octave Chanute gemacht worden.

Dr. Bartons Luftschiff geht der Vollendung entgegen und wenn alles gut geht, kann man hoffen, daß in etwa 2 Monaten eine Auffahrt stattfinden wird, d. h. also frühestens im Juni. Verschiedentliche kleine Schwierigkeiten, die bei Luftschiffkonstruktionen vorkommen und nicht vorhergesehen werden können, haben die Vollendung des Luftschiffes hinausgeschoben und während des Winters konnte die Arbeit nicht vorwärts gebracht werden, da Dr. Barton klugerweise sich dafür entschieden hat, auf besseres Wetter zu warten, bevor er riskieren will, die bisher unerprobte Maschine zu versuchen. Der Gasapparat, der für die Herstellung von 6600 cbm Wasserstoff zur Ballonfüllung nötig wird, ist nun aufgestellt und gebrauchsfähig. Die ersten Versuche werden mit nur 2 der 3—50 HP-Motore gemacht werden, die bereits fertig sind.

Major **Baden-Powell**, Präsident der Aeronautical Society, hat nach vergeblichen Versuchen, das Kriegsministerium zu bestimmen, ihm die Stellung für Luftschiffahrtsversuche auf militärischem Gebiete anzuvertrauen, von seinem Regiment den Abschied genommen, um sich nunmehr vollständig dem Studium der Luftschiffahrt zu widmen. Er ist nun seit einiger Zeit bereits, und auch heute noch, beschäftigt mit Versuchen über verschiedene Blattformen von Schraubenpropellern an einer kleinen Wage (on a smal

scale). Seine Resultate bestätigen nach 350 Versuchen die früher erhaltenen mit der Ausnahme, daß er irgend eine Überlegenheit oder gar Gleichheit in den Propellern vom Mangin-Type, wie es von Walker behauptet wird und die von Dr. Barton bei seinem neuen Luftschiff zur Anwendung gelangen, nicht finden konnte. Dr. Barton bereitet sich nunmehr vor, seine großen Propeller zu versuchen, bevor er sie am Luftschiff anbringt; so ist zu hoffen, daß die Angelegenheit weitere Aufklärung erhält.

Major Baden-Powell schlägt vor, während des Sommers die Versuche mit einer größeren Wage (scale) fortzusetzen, wahrscheinlich im Krystall-Palast in London.

Die Versuche mit dem **Beedle-Luftschiff,** welche ein ganz plötzliches Ende im letzten November durch Platzen des Ballons selbst fanden, werden in Bälde wieder aufgenommen werden mit einer ganz neuen Hülle. Mr. Beedles führt Klage gegen die Verfertiger des alten Ballons auf Grund von dessen Mangelhaftigkeit, die auf schlechte Konstruktion zurückgeführt wird.

Mr. **Stanley-Spencer,** der wohlbekannte Professions-Luftschiffer, hat ernstliche Zahlungsschwierigkeiten gehabt. Es ist uns versichert worden, daß diese Mr. Spencer nur privatim berühren und in keiner Weise die Firma von Mssrs. C. G. Spencer & Sons berühren, von der er ein Mitglied ist.

Sir **Hiram Maxim** hat bei Norwood-London ein großes Karussell (turntable), im allgemeinen «a merry-go-round» genannt, entworfen und gebaut. Es besteht aus Stahlröhren und Stangen mit Steifen, etwa in Form eines umgekehrten Regenschirmes. Vier Fischgestalten dienen als Fahrzeuge für die Passagiere und letztere schwingen um je eine horizontale Stange, an der eine Drachenfläche drehbar befestigt ist, die nach Belieben gestellt werden kann. Das große Mittelrohr wird durch eine Gasmaschine langsam gedreht und hierdurch eine beträchtliche Geschwindigkeit auf die Enden der nach aufwärts gerichteten Arme (an denen die Fischkajüten hängen — der Übersetzer) übertragen. Sobald der Apparat mit genügender Geschwindigkeit läuft, fliegen die Fische unter einem beträchtlichen Winkel nach auswärts, wie die Bälle von einem Dampfregulator, und steigen infolgedessen sehr über das Niveau, in dem sie bei richtigem Gange schweben (als Folge der Zentrifugalkraft — der Übersetzer). Sir Hiram Maxim wurde wegen seiner Erfindung von vielen Leuten ausgelacht, aber sie beruht auf gesunden Geschäftsgrundlagen. Er schlägt vor, zwei dieser Maschinen zu erbauen, eine beim Krystall-Palast und eine bei Earls Court, zur Volksbelustigung und hofft, daß sie in dieser Weise nicht allein genug Geld einnehmen werden, um sich bezahlt zu machen, sondern überdies noch wirkliche wissenschaftliche Versuche gestatten würden, die auszuführen sind durch Anbringung verschiedener Körper und Flächen an den Aufhängesystemen (pendulums) an Stelle der Fische. Sir Hiram ist nach alledem einer von den vielen, die glauben, daß zum erstrebten schnellen Fortschritt einer Wissenschaft letztere der Allgemeinheit zugänglich gemacht werden muß, um so die nötigen Kapitalien zu erhalten.

Das **Aeronautical Institute** hat jetzt einen Versuchsplatz zum Gebrauch für seine Mitglieder dauernd erworben. Das Grundstück liegt ganz nahe bei London und dabei doch sehr abgeschlossen; es besteht aus einer großen Zahl von Grasplätzen nach jeder Richtung gelegen, mit wechselnden Steilhängen, so daß reichlich Raum und Gelegenheit vorhanden ist für Experimente, wie auch immer die Windrichtung sein möge. Es ist dort auch eine tiefe Grube (hollow), die wohlgeschützt ist vor Wind, die gut zu benutzen ist, um Versuchsapparate aufzustellen. Man beabsichtigt, sobald als die Fonds es erlauben, daselbst eine Maschinenhalle und einen Klubraum zu bauen, ebenso einen leichten Motor anzuschaffen zum Gebrauche der Mitglieder beim Experimentieren. Inzwischen hat man die Erlaubnis zur Benutzung von einem oder zwei Farmhäusern zur Unterbringung von Maschinen erlangt.

Mr. **Brogden** und Mr. **Nicholl,** Mitglieder des Aeronautical Institute, bauen Gleitmaschinen für Versuche. Mr. Nicholls ist jetzt fertig und will seine Versuche bald beginnen.

Mr. **Booth** von Manchester hat ein Modell seiner Maschine gebaut. Das Modell ist in großem Maßstabe ausgeführt und trägt Motoren von etwa 6 HP. Die Adjustierung ist jetzt bald beendet und es kann bald interessanten Versuchen entgegengesehen werden.

H. E. von Holtorp.

(Übersetzt von Moedebeck.)

Aëronautische Vereine und Begebenheiten.

Berliner Verein für Luftschiffahrt.

Die 236. Versammlung des Berliner Vereins für Luftschiffahrt am 21. März war eine Festsitzung mit folgendem gemeinsamen Essen. Ihr geschäftlicher Teil beschränkte sich deshalb auf das Notwendigste. Den Vorsitz führte an Stelle von Geheimrat Busley, der im Auftrage Seiner Majestät des Kaisers zur Teilnahme an einer Sitzung des Englischen Yachtklubs, die Wettfahrt Dover—Helgoland betreffend, nach London gereist war, der zweite Vorsitzende Hauptmann v. Tschudi Im Beginn der Verhandlungen hatte der Vorsitzende die Genugtuung, zwei und dreißig neue Mitglieder anmelden zu können. Die Mitgliederzahl hat dadurch 700 überschritten. Sodann gab Hauptmann v. Tschudi Mitteilung von einem Allerhöchsten Kabinettschreiben, worin der Kaiser, dessen reges Interesse an der Luftschiffahrt ja bekannt ist, für Übersendung des Jahrbuches des Deutschen Luftschifferverbandes dankt und seiner Freude über dessen Entwickelung Ausdruck gibt, auch dem Verbande weiteres Gedeihen wie in diesem ersten Jahre wünscht. Im Anschluß an diesen kaiserlichen Wunsch konnte mitgeteilt werden, daß sich erst vor einigen Tagen eine neue Abteilung von Mitgliedern des Augsburger Verbandvereins in Kempten gebildet hat, die im Laufe der Woche ihren ersten Aufstieg beabsichtigt. Hauptmann v. Kehler berichtete über die letzten in Posen und Breslau unternommenen Ballonfahrten, sowie über sechs seit letztem Bericht von Berlin aus ausgeführte Fahrten. — Nach eingenommenem gemeinsamen Mahl erfreuten Oberleutnant Hildebrandt vom Luftschifferbataillon und Hauptmann Härtel-Riesa durch Vorführung einer Reihe vorzüglicher Ballonaufnahmen in Lichtbildern, darunter höchst gelungene Städte- und Wolkenbilder, das Brockengespenst, verschiedene Aureolen, ferner Alpenbilder, die von Spelterini bei seiner ersten Ballonfahrt über die Alpen aufgenommen worden sind. Oberleutnant Hildebrandt teilte mit, daß Spelterini beabsichtige, ein Album herauszugeben, in welchem er Reproduktionen seiner besten Ballonphotographien von den Alpen, Pyramiden usw. zu veröffentlichen gedenke, er beabsichtige vorerst noch einmal über die Gletscher von Jungfrau, Eiger und Mönch zu fahren. Die ausgezeichneten Bilder ließen den Wunsch laut werden, daß der Schweizer Luftschiffer bald seine Absicht ausführen möge, damit auch weitere Kreise sich an den Photographien erfreuen könnten.

A. F.

Niederrheinischer Verein für Luftschiffahrt.

Die Februar-Versammlung fand am 22. Februar statt. In Verhinderung der beiden Herren Vorsitzenden eröffnete der Schatzmeister, Herr Hugo Eckert, die Versammlung mit der Mitteilung, daß sich seit der Januar-Versammlung 30 neue Mitglieder zur Aufnahme angemeldet hätten, und daß die Kasse in der Lage sei, 10 Anteilscheine auszulosen.

Zu den Berichten über die letzten Vereinsfahrten erhielten sodann das Wort:

Herr Siegfried Pagenstecher jr. (Elberfeld) über die Fahrt am 25. Januar, Herr Dr. zur Kammer (Elberfeld) über die erste Fahrt von Münster i. W. aus, am 4. Februar, und Herr Leutnant Davids (Mülheim a. Rhein) über die erste Fahrt von Mülheim aus, die am 13. Februar erfolgte.

Am 25. Januar herrschte ruhiges klares Frostwetter. Die Luftbewegung erfolgte aus S.S.O. Der Ballon erreichte gleich nach Abfahrt eine Höhe von 300 m. Da in größerer Höhe fast Windstille herrschte (525 m Höhe wurden erreicht), so wurde mehrfach Ventil gezogen und 300 m Höhe, somit lebhafteste Luftbewegung wieder gewonnen. Nach 5stündiger Fahrt wurde bei Brünen an der holländischen Grenze die Fahrt beendigt.

Der 4. Februar war internationaler Luftschiffertag und der Berichterstatter, Dr. zur Kammer, hatte die Fahrt selbst als wissenschaftlicher Beobachter mitgemacht. Er schlägt wegen Empfindlichkeit des Psychrometers Ablesungen durch das Fernrohr vor, was allerdings längst gemacht und ausgeführt ist, während bei den großen Ausgaben des ersten Vereinsjahres leider nicht gleich die einschlägigen Einrichtungen beschafft werden konnten. Er ist ferner mit der Höhenbestimmung durch Barometer und Barograph nicht zufrieden, sondern wünscht dieselbe durch Winkelmeß-Instrumente ergänzt. Es soll ferner die Wetterkarte des vorigen Tages bei der Abfahrt zur Stelle sein, zur Feststellung der zu erwartenden Fahrtrichtung etc., Wünsche, die sich in kurzer Zeit erfüllen lassen werden. Bei den Fahrten von Barmen aus z. B. kommen die Karten bereits nach der herrschenden Windrichtung ausgesucht auf den Ballonplatz. Die Abfahrt erfolgte um 10 Uhr 40 Minuten bei frischem S.W.-Wind. Es wurde eine Geschwindigkeit von 60 km per Stunde festgestellt. Jenseits des Teutoburger Waldes sank der Ballon infolge Bewölkung, das Schleppseil verfing sich in einer Telegraphenleitung, wurde jedoch durch Ausgabe von Ballast wieder frei, und der Ballon stieg bis auf etwa 900 m. Die Fahrt ging nun über Moore und Sümpfe und die Orientierung war infolge Bewölkung gegen 1 Uhr verloren. Der Führer, Herr Oberleutnant v. Klüber, beschloß, herunter zu gehen und festzustellen, wo er sich befand. Es war eben die Weser bei Nienburg passiert worden. Ein halber Sack Ballast genügte, den Ballon bis in die Höhe von 1180 m empor zu treiben. In dieser Höhe fuhr er nun längere Zeit im Sonnenschein auf einer Dunstschicht schwimmend, bis Wolkenschatten ihn wieder bis auf Schlepptauhöhe herunter brachten. Das Schlepptau verfing sich wieder, diesmal in einer Eiche bei Soltau, und die Luftreisenden hatten sich eine halbe Stunde lang in einem Fesselballon aufzuhalten, denn selbst die Ausgabe von 60 kg Ballast machte den Ballon nicht frei. Bei dieser Gelegenheit trat der Vorteil des Scherenventils am Füllansatz hervor, denn die Fahrt hätte hier infolge Winddruckes ohne dasselbe beendigt werden müssen. So wartete man, bis Landleute den Baum erkletterten und den Ast absägten. Den letzten Teil der Fahrt, die sich noch über 2 Stunden ausdehnte, mußte dieser mitmachen, zum Teil in Höhen über 1800 m. Die Fahrt endete um 5 Uhr 3 Minuten mit glatter Landung bei Pritzier in Mecklenburg. Es wurden in Luftlinie 280 km zurückgelegt, die mittlere Windgeschwindigkeit betrug also 45 km per Stunde. Die größte Höhe betrug 1900 m bei einer Temperatur von —8°. Bei der Abfahrt in Münster wurden + 6,2°, bei der Landung + 1,4° C. gemessen.

Über die bisher längste Fahrt des Ballons «Barmen» erstattete Herr Leutnant Davids vorläufigen Bericht, Herr Referendar Dr. Stadler war an dem Tage noch nicht von Berlin zurückgekehrt. Am Morgen des 13. Februar war statt des erwarteten Ostwindes W.S.W. eingetreten, und es regnete in Strömen. Gegen 9 Uhr hörte der Regen auf und um 11 Uhr erfolgte die Abfahrt bei mäßigem W.S.W. Während des ersten Teiles der Fahrt war mit den Wolken zu kämpfen. Von Aschersleben an (3 Uhr) herrschte prachtvoller Sonnenschein, bis die Fahrt um 5 Uhr 15 bei Brandenburg mit glatter Landung beschlossen wurde. Die Länge der Fahrt beträgt 440 km, der Ballon ist also mit einer mittleren Geschwindigkeit von 83,8 km per Stunde gefahren. Als größte Höhe wurden 2400 m erreicht.

Herr Oberlehrer Dr. Bamler legt das Jahrbuch 1904 des «Deutschen Luftschiffer-Verbandes» vor und stattet kurzen Bericht über den Inhalt. Dasselbe weist gegen seinen ersten Vorgänger sowohl äußerlich wie innerlich einen erheblichen Fortschritt auf, ein erfreulicher Beweis dafür, daß das Interesse an der Luftschiffahrt in den gebildeten Kreisen Deutschlands immer weitere Kreise schlägt. Vor allen Dingen begrüßt er mit Freuden die Gründung des «Posener Vereins für Luftschiffahrt», der gleich mit der stattlichen Anzahl von 69 Mitgliedern auftritt, und wünscht demselben eine ebenso gedeihliche Entwicklung, wie sie der Niederrheinische Verein genommen hat. Die Mitgliederzahl des Verbandes ist in einem Jahre von 1474 auf 1728 angewachsen, die Zahl der ausgeführten Ballonfahrten von 91 auf 115. Die meisten Fahrten, die einer der 10 Verbands-Ballons im letzten Jahre geleistet hat, beträgt 17, es ist der Ballon «Barmen» des Niederrheinischen Vereins. Dabei ist zu berücksichtigen, daß derselbe erst am 2. Mai seine erste Fahrt machte, daß sich also das Bild bis zum 2. Mai 1904 noch erheblich ändern wird. Es konnten längst nicht alle angemeldeten Fahrten ausgeführt werden. Redner hofft bestimmt, im Laufe dieses Jahres mit dem «Barmen» 30 Fahrten erledigen zu können. Denn einmal ist das Bedürfnis vorhanden, dann hat sich auch gezeigt, daß ein Ballon um so mehr leisten kann, je schneller er durch Fahrten aufgebraucht wird. Als Beispiele werden erwähnt: 1. Der Ballon «Berson» des Berliner Vereins, der im Laufe von 3 Jahren 79 gemacht hat, und dessen Hülle noch nicht unbrauchbar ist, der nur ausrangiert wird, weil er als Zeichen der Leistungsfähigkeit der Riedingerschen Ballons in St. Louis ausgestellt werden soll. (Der Ballon «Barmen» stammt aus derselben Fabrik.) 2. Der Ballon «Meteor» des Erzherzogs Leopold Salvator, der im Laufe von 3 Jahren 90 Fahrten gemacht hat. Berichterstatter weist noch auf die äußerst interessanten Beilagen zum Jahrbuch seitens des Münchener und des Augsburger Vereins hin und empfiehlt dieselben allen Mitgliedern zum Studium.

Posener Verein für Luftschiffahrt.

Der Posener Verein für Luftschiffahrt veranstaltete am 2. März seine 3. Versammlung mit folgender Tagesordnung: 1. Geschäftliches, 2. Bericht über die letzten Vereinsfahrten, 3. Vortrag des Herrn Hauptmann Harck: Regeln für das Freifahren, 4. Aufnahme neuer Mitglieder.

Die Versammlung wurde um 8½ Uhr eröffnet. Anwesend waren außer zahlreichen Mitgliedern wieder einige Damen. Vorwiegend waren die militärischen Herren Mitglieder vertreten. Zu Punkt 1 wurde mitgeteilt, daß das Jahrbuch des deutschen Luftschiffer-Verbandes erschienen sei und in den nächsten Tagen an die Mitglieder verteilt werde; jedes Mitglied erhält ein Buch kostenlos vom Verein. Es folgte die Vorlesung der Berichte über die letzten Vorstands- und Vereinsversammlungen und die der Aufnahmegesuche. Ferner wurde mitgeteilt, daß die Vereinsversammlungen von nun an möglichst jeden ersten Mittwoch im Monat stattfinden würden. Zu 2 berichteten Herr Dr. Witte und Herr Regierungsrat Ludovici über die Fahrten am 2. Februar und 1. März; genaueres war schon seinerzeit berichtet worden. Zu 3 hielt Herr Hauptmann Harck in fesselnder Weise eine ausgiebige Vorlesung über das Freifahren, insbesondere die Pflichten des Ballonführers. Kurz wurden die wichtigsten der Emdenschen Gesetze erwähnt und einige Gewichtsberechnungen erläutert. Nachdem darauf hingewiesen worden war, daß der Besitz einer Führerinstruktion, die der Verein ausgibt, großen Wert habe, schloß der Vortrag unter lebhaftem Beifall. Zu 4 wurde dann noch erklärt, daß die angemeldeten 10 Mitglieder aufgenommen seien und der Verein nun schon 78 Mitglieder zähle. Dann schloß die Sitzung etwa um 11 Uhr.

Zu bemerken ist noch, daß Herr Regierungsrat Ludovici vom Vorstand als erster vom hiesigen Verein ausgebildeter Ballonfahrer die Führerqualifikation erhielt.

Am 6. April hielt der Verein seine 4. Vereinsversammlung unter reger Beteiligung im Hotel Mylius ab. Die Tagesordnung war folgende: 1. Geschäftliches: Die Versammlungsberichte wurden verlesen, sowie die eingelaufenen Aufnahmegesuche. Ferner erteilte die Versammlung dem Fahrtenausschuß die Genehmigung zum Kauf des Berliner Vereinsballons «Süring», falls der Berliner Verein diesen abgeben würde. 2. Bericht über die letzte Vereinsfahrt. Leutnant Zawada, welcher die Fahrt geführt hatte, berichtete über diese:

Aufstieg am 5. 3. 04., 9 U. 10 vm. 11 Sack Ballast. Mitfahrer: Major Freiherr v. dem Bottlenberg, Stadtrat Hertzog aus Görlitz, Leutnant Firnhaber.

Fahrtrichtung zunächst westl., dann immer mehr nach NW. 11 U. vm. Warthe bei Zirke, 11 U. 50 Netze südl. Friedeberg, 1 U. 30 höchste Höhe = 1475 m südl. Lippehne. Landung glatt nach 60 m Schleiffahrt 2 U. 45 bei Selchow südl. Gräfenhagen. Fahrtdauer 5 Std. 35 Min. Fahrtlinie 190 km. Durchschnittsgeschwindigkeit 34 km.

3. Vortrag des Leutnants Dunst: Die zum Ballonfahren nötigen Instrumente und ihre Bedeutung. Der Vortrag mußte leider verschoben werden, weil eines der inzwischen bestellten Instrumente noch nicht aus der Fabrik eingetroffen war. Es fand dafür über das Thema: Elektrische Ladungen von Luftballons eine kurze Diskussion statt, welche durch einen Aufsatz in dem neuesten Heft der «Illustr. Aëronaut. Mittheil.» angeregt worden war. Fast alle anwesenden Mitglieder beteiligten sich mit Interesse an dem Gedankenaustausch. 4. Aufnahme neuer Mitglieder. Sämmtliche 8 Aufnahmegesuche wurden genehmigt, so daß der Verein jetzt 86 Mitglieder zählt. Kurz nach 10 Uhr schloß die Sitzung.

Augsburger Verein für Luftschiffahrt.

Am 15. April gründeten die Regensburger Mitglieder des «Augsburger Vereins für Luftschiffahrt eine «Abteilung Regensburg». Der Fahrtenausschuß besteht aus den Herren: Leutnant Botz (Obmann), Leutnant Damm, Rechtspraktikant Griesmayr und Dr. Pittinger.

Wiener Flugtechnischer Verein.

Am 18. März l. Js. fand im «Wissenschaftlichen Klub» die 4. Vollversammlung unter Vorsitz des Vereins-Präsidenten, Baron Otto v. Pfungen, statt. Nach Erledigung geschäftlicher Mitteilungen erteilte der Vorsitzende Herrn Hans Ölzell, k. k. Rechnungsoffizial in der Finanz-Landes-Direktion, das Wort zu seinem Vortrage: «Über Versuche mit einem neuen Schraubenflieger.» Ausgestellt waren mehrere Modelle von Schrauben- und Schwingenfliegern, teils mit Federantrieb, zumeist aber mit kleinen sinnreichen Motoren, die mittels komprimierter Luft angetrieben wurden. Die Exaktheit und tadellose Ausführung der Modelle, die vom Vortragenden eigenhändig ausgeführt waren, haben ihm schmeichelhafte Anerkennung eingebracht. Der überraschend hohe Wirkungsgrad der Luftschrauben, die in die Kategorie der zweiflügeligen Segelschrauben gehören, wird durch eine zweckmäßige Abfederung erzielt. Allgemeines Interesse erweckten noch die kleinen Maschinchen. Eine einzylindrige Maschine mit Zwangs- und Expansionssteuerung, ohne Schwungrad und doch ohne toten Punkt, wobei jeder Hub eine volle Umdrehung der Antriebswelle vollführt, ist jedenfalls beachtenswert. Das Prinzip ist sehr einfach.[1]) Eine doppelte Zahnstange, als direkte Fortsetzung der Kolbenstange — statt der Pleuelstange —, greift mittels Sperrräder auf ein Zahnrad der Welle, wodurch die hin- und hergehende Kolbenbewegung in kontinuierliche Drehung umgewandelt wird. So wurde unter anderem auch ein kleines Schiffsmodell im Betrieb gezeigt, bei welchem eine solche einzylindrige Dampfmaschine zwei Schiffsschrauben gleichzeitig in rasche, gleich-

[1]) Findet sich auch schon bei den allerersten Dampfmaschinen angewendet. D. R.

förmige Bewegung versetzte. Es ist einleuchtend, daß solche Maschinen infolge der bedeutenden Gewichtsökonomie auch für die Flugtechnik von Bedeutung sind und es noch in höherem Maße werden, wenn dieses Prinzip — wie es Herr Ölzelt beabsichtigt — auch bei Explosionsmotoren zur Anwendung gelangt.

Lebhafter Beifall lohnte die gediegenen Ausführungen des Vortragenden, woran sich noch eine längere Diskussion anschloß. Ni.

Aéronautique-Club de France.

Dieser rührige französische Verein hat im März dieses Jahres auch einen vollständigen Lehrkursus der aëronautischen Meteorologie organisiert. M. Jaubert vom städtischen Observatorium St-Jacques hat es unternommen, die Mitglieder der Sektion Paris mit 7 Vorträgen und durch Besuche der Observatorien des Parkes St-Maur und desjenigen von Montsouris in die Geheimnisse des Luftozeans einzuführen.

Wir bemerken, daß in gleicher Weise in den Jahren 1890/91 Herr Wirkl. Geheimrat Assmann sich in Berlin im dortigen Luftschifferverein verdient gemacht hat, um das Interesse für die Erforschung des Luftozeans im Verein anzuregen. Die Früchte der damaligen Anregung sind das bekannte Werk Assmann-Berson, Wissenschaftliche Luftfahrten.

Wir möchten nur wünschen, daß die Bestrebungen des Aéronautique-Club de France, der zur Zeit mit nur bescheidenen Mitteln arbeiten kann, in Frankreich allgemeine Aufmerksamkeit und Unterstützung finden möchten, damit sie schließlich zu gleich großen Resultaten heranreifen möchten.

In der wissenschaftlichen Luftschiffahrt gilt bekanntlich mehr wie anderswo die Devise: «viribus unitis!» Moedebeck.

In der 5. Generalversammlung des Aëroklubs zu Paris am 3. März hat Besançon eine Zusammenstellung der Leistungen des Klubs gegeben, aus der einiges von Interesse ist. Im letzten Jahre haben die Mitglieder 182 Aufstiege gemacht, an denen 504 Personen, worunter 51 Damen, teilnahmen. Im ganzen wurden 919 Stunden im Ballon zugebracht und 19053 km unter Verbrauch von 187150 cbm Gas zurückgelegt. Mit den früheren Aufstiegen zusammengefaßt, ergeben sich 706 Aufstiege, 2023 Passagiere, 4123 Fahrtstunden, 94509 km Weg und 838850 cbm Gas. Die Ballonflottille ist in stetem Wachsen.

Die Italienische Aëronautische Gesellschaft (Società aeronautica Italiana) trat am 30. März definitiv ins Leben. Die Anregung zur Gründung war von der Kgl. Meteorologischen Zentral-Anstalt ausgegangen. Durch ein Rundschreiben war ein Programm, unterzeichnet von 10 hervorragenden Männern der Wissenschaft, Technik und der Armee, in Umlauf gebracht, es war auf die Ziele, Zwecke und Anwendungen der Luftschiffahrt und auf die schon bestehenden einschlägigen Vereine und die von ihnen erreichten Erfolge hingewiesen worden und in kurzer Zeit ergab sich ein so weit verbreitetes und entwickeltes Interesse für die Sache, daß die nötige Anzahl von Anteilscheinen gezeichnet war. Wer zwei Anteilscheine (à 100 Lire) nahm, konnte Mitglied werden. Dabei waren 100 Lire sogleich bei Gründung zu entrichten, während die zweite Quote von 100 Lire innerhalb der zwei ersten Betriebsjahre eingefordert werden kann, bei genügendem Anwachsen der Gesellschaft aber uneingefordert bleibt. Nach dem zweiten Jahr beträgt der Mitgliedbeitrag 25 Lire, wofür die Vereinszeitung kostenlos gegeben wird.

Als Zweck der Gesellschaft ist: Förderung der Luftschiffahrt zu technischer und wissenschaftlicher Anwendung und die Ausbreitung des Betriebs als Sport bezeichnet und stimmt im allgemeinen das Programm mit jenem anderer Vereine überein. Die Società umfaßt zur Zeit (Anfang April) 96 Mitglieder.

Die Leitung besteht aus einem Generalpräsidenten (Dr. De Filippi, Filippo) und zwei ihm untergeordneten Direktionen. Die Direktionskommission umfaßt 5 (Graf Biscaretti

di Ruffia Roberto, Herzog Di Gallese Luigi, Prof. Mengarini Guglielmo, Prof. Palazzo Luigi, Sekretär, Herr Casparini Buggiero, Kassierer); die Technische Kommission 5 Herren (Oberst Borgetti Mariano, Hauptm. Malingher Asturo, Prof. Helbig Demetrio, Prof. Pochettino Alfredo, Lt. Cianetti Ettore). Drei Rechnungs-Revisoren mit zwei Stellvertretern vervollständigen den Verwaltungskörper.

Das erste zu beschaffende Material wird aus einem Ballon aus Baumwollstoff zu 1200 ccm mit voller Ausrüstung bestehen, der bei L. Godard bestellt ist. Der zweite Ballen wird in Italien hergestellt und mit dem Bau baldigst begonnen. Bei Benützung des Fahrmaterials sind die Füllungs- und Landungs-Kosten durch die fahrenden Mitglieder zu bestreiten. Fahrtbestimmungen werden noch aufgestellt. K. N.

Der Magyar-Aëroklub hat die Fahrt-Saison mit dem «Turul», besetzt mit Oberleutnant Kral und Oberleutnant Csiszár, begonnen. Der Ballon stieg bei klarem sonnigen Wetter am 20. März 9 h 45 vormittags bei Budapest auf und landete bei Oroszlámos—Kis-Sziget unweit Szegedin. Die höchste Höhe war 2420 m, die niedrigste Temperatur — 8° Celsius. K. N.

Besuch Seiner Majestät des Königs Alfonso XIII im Luftschifferpark zu Guadalajara.



Seine Majestät der König von Spanien besuchte am verflossenen 26. März zum ersten Male den Militär-Luftschifferdienst, welcher vom Geniekorps in der Stadt Guadalajara eingerichtet worden ist.

Hierzu gehört der Luftschifferpark, woselbst Seine Majestät eine volle Stunde verweilte, um den Übungen der spanischen Luftschiffer beizuwohnen.

Während dieses Königlichen Besuches führten die Luftschiffer mehrere Fesselfahrten mit Drachenballons aus, zwei Freiballons (Ballon «Venus» und Ballon «Mars») und ein Registrierballon wurden aufgelassen, mit einem

kleinen Drachenballon wurden ferner Übungen veranstaltet, um vermittelst desselben Befehle bekannt zu geben.

Im Beisein Seiner Majestät des Königs und mit seiner Genehmigung erhielten zwei neue Drachenballons die Namen «Alfonso XIII» und «Reina Cristina» zur Erinnerung an seinen ersten Besuch.

Der König zeigte großes Interesse für den Luftschifferdienst und besichtigte auch sehr aufmerksam alle Gebäude des Übungsplatzes, die Gaserzeuger, die Kompressoren usw. Er sprach sodann dem Chef des Luftschifferdienstes (Oberstleutnant Vives y Vich) sowie allen Offizieren desselben seine volle Zufriedenheit aus.

In dem beigegebenen Bilde sieht man Seine Majestät den König (links vom Korbe), Seine Hoheit den Prinzen von Asturien und das Königliche Gefolge beim Korbe des Ballons «Venus», der zur Auffahrt bereit steht.

de P. Rojas. (übersetzt).

Im März 1903 wurde in Delft der **„Delfter Studenten-Aëroklub“** gegründet. Die Adresse des General-Sekretariats ist Kroonmarkt 46, Delft.

Der Kongreß der Internationalen Kommission für wissenschaftliche Luftschiffahrt in St. Petersburg. Der Präsident der Internationalen Kommission für wissenschaftliche Luftschiffahrt, Professor Hergesell in Straßburg i. E., hat den Mitgliedern derselben unterm 14. April mitgeteilt, daß die Verhandlungen über die Abhaltung der Konferenz beendigt und dieselbe vom 29. August bis zum 3. September 1904 zu Petersburg bei der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften stattfinden wird.

Patent- und Gebrauchsmusterschau in der Luftschiffahrt.

Erteilte Patente

in der Zeit vom 16. Dezember 1903 bis 13. April 1904.

D. R. P. 149 570. Drachenballon. Zusatz z. Patent 143 440. **August Riedinger, Augsburg.** Patentiert vom 7. Dezember 1902, Aktenzeichen R. 17 531.

D. R. P. 149 586. Anflugvorrichtung für Flugmaschinen. **Emil Lehmann, Berlin.** Patentiert vom 24. November 1901, Aktenzeichen L. 16 130.

D. R. P. 150 941. Fesselballon. **Henri Alphonse Hervé, Paris.** Patentiert vom 17. Mai 1902, Aktenzeichen H. 28 156.

D. R. P. 151 757. Lenkbarer Luftballon. **Antoine Charles Mary, Neuilly.** Patentiert vom 21. August 1902, Aktenzeichen M. 22 073.

Ausgelegte Patente.

Einspruchsfrist 2 Monate vom Tage der Auslegung ab.

M. 22 589. Steuervorrichtung für lenkbare Luftballons. **Antoine Charles Mary, Neuilly.** Ausgelegt am 11. Januar 1904, angemeldet am 21. August 1902.

B. 34 989. Drachenkreisel. **Carl du Bellier** und **Joh. Thoma** in **Selt** (Bayern). Ausgelegt am 18. Januar 1904, angemeldet am 23. Mai 1903.

S. 18 503. Flugvorrichtung. **René de Saussure, Genf.** Ausgelegt am 7. März 1904, angemeldet am 21. September 1903.

Gelöschte Patente.

D. R. P. 112506. Rad mit beweglichen Schaufeln für Luft- und Wasserfahrzeuge. **P. Nipkow, Berlin.**

D. R. P. 116287. Rad mit beweglichen Schaufeln für Luft- und Wasserfahrzeuge. **P. Nipkow, Berlin.**

D. R. P. 123884. Luftschiff mit in einer den länglichen Ballonkörper durchsetzenden Röhre angeordneten Schrauben. **R. Kroker, Teplitz.**

D. R. P. 126955. Von Anhöhen aus in Betrieb zu setzende Flugvorrichtung. **E. Lehmann, Berlin.**

D. R. P. 130807. Flugspielzeug. Hugo Teichmann, Nachf. **F. W. Richter, Leipzig.**

D. R. P. 133364. Lenkbares Luftschiff. **Augusto Severo, Paris.**

D. R. P. 134220. Flügelfläche für Luftfahrzeuge. **E. Lehmann, Berlin.**

D. R. P. 134728. Lenkbares Luftschiff. **Adam Kohn, Pozega,** Kroatien.

D. R. P. 134729. Gasdruckregelungsvorrichtung. **Dr. Alexander Levy, Hagenau i. E.**

D. R. P. 137242. Wendeflügelanordnung für Flugmaschinen. **Charles Groombridge** und **Alfred South, London.**

D. R. P. 138493. Schlagflügelanordnung für Flugmaschinen. **Joseph Uhl, Berlin.**

D. R. P. 139180. Flügelfläche für Luftfahrzeuge, Zus. z. Pat. 134220. **Emil Lehmann, Berlin.**

D. R. P. 144236. Vorrichtung zum Tragen von Gegenständen. **Adrian Baumann, Frankfurt a. M.**

D. R. P. 145725. Luftballon mit Antriebsvorrichtung. **Emil Lehmann, Berlin.**

D. R. P. 146739. Vorrichtung zum Bewegen von Luftschiffen. **H. Gutzelt, Königsberg.**

D. R. P. 147088. Ballongerüst. **Antoine Charles Mary, Neuilly.**

Eingetragene Gebrauchsmuster.
in der Zeit vom 16. Dezember 1903 bis 13. April 1904.

D. R. G. M. 213 698. Lenkbarer Drachen mit mehreren Zugschnüren, dessen Schwerpunkt innerhalb der von den die Angriffspunkte der Zugschnüre verbindenden geraden Linien umschlossenen Flächen fällt. **H. Bruns, Leer.** Eingetragen am 8. August 1903, Aktenzeichen B. 22 722.

D. R. G. M. 216 403. Spielzeugluftschiff mit durch Luftzug angetriebener Propellerschraube. **Richard Schelies, Hamburg.** Eingetragen am 30. November 1903, Aktenzeichen Sch. 17 570.

D. R. G. M. 216 452. Nahtloser, kugelförmiger Gummisack für Spielzeugluftballons. **Phil. Penin,** Gummiwarenfabrik A. G. Eingetragen am 29. Dezember 1903. Aktenzeichen P 8596.

D. R. G. M. 217 865. An einer Aufhängevorrichtung bewegliches Luftfahrzeug mit einem durch den Luftwiderstand sich drehenden Flügelrade. **Jakob Gutmeyer, München.** Eingetragen am 16. Dezember 1903, P. 8566.

Personalia.

Seine Majestät der Kaiser haben Allergnädigst geruht, Herrn **Nieber,** Oberst und Chef des Generalstabes des VII. Armeekorps, ehemals Kommandeur der Luftschiffer Abteilung, in den erblichen Adelsstand zu erheben.

Seine Königl. Hoheit Prinz Luitpold, des Königreichs Bayern Verweser, haben im Namen Sr. M. d. Königs Allergnädigst geruht, Herrn **Brug,** Oberst und Chef des Generalstabs des I. bayrischen Armeekorps, ehemals Kommandeur der bayrischen Luftschiffer-Abteilung, als Ritter des Verdienstordens der bayrischen Krone am 2. März für seine Person der Adelsmatrikel des Königreichs bei der Ritterklasse einzuverleiben.

Durch Allerhöchste Kabinettsordre vom 24. II. 04 wurde Herrn **Otto Lademann,** Rittmeister d. L., Mitglied des Berliner Vereins für Luftschiffahrt, die Rettungsmedaille am Bande verliehen. Derselbe hatte mit großer eigener Lebensgefahr zwei beim Schlittschuhlaufen auf dem Sacrower See eingebrochene Personen gerettet.

Herr Dr. **H. Elias,** Assistent am kgl. Aëronautischen Observatorium in Reinickendorf-West, den wir neuerdings als unser jüngstes tätiges Mitglied in der Redaktion der «Illustrierten Aëronautischen Mitteilungen» begrüßen konnten, hat sich im März verlobt mit Fräulein Josefine Radetzki, Tochter des kgl. Hofverlagsbuchhändlers und Hofbuch-

druckereibesitzers Herrn A. Radetzki, der sich als stiftendes Mitglied im Berliner Verein für Luftschiffahrt einen Namen als warmer praktischer Förderer der Aëronautik gemacht hat.

Otto Kallab, k. u. k. Hauptmann und Kommandant der Militäraëronautischeh Anstalt von seinem Kommando abgelöst und in den Präsenzstand des Infanterie-Regiments Nr. 81 zurückversetzt.

Johann Starcevic, k. u. k. Major im Festungsartillerie-Regiment Nr. 2 in Krakau, zum Kommandanten der Militäraëronautischen Anstalt ernannt.

Der neue Kommandant der k. u. k. österreichisch-ungarischen Luftschiffertruppe hat den Luftschifferkursus im Jahre 1897 absolviert. Er war bis zum Jahre 1901 auch Mitglied des Flugtechnischen Vereins in Wien.

Totenschau.

Kapitain Deburaux, hauptsächlich bekannt durch sein Projekt der Sahara-Überquerung mittels für Dauerfahrt besonders eingerichteter Ballons (vergl. «Ill. Aër. Mitt.» 1903, S. 36 ff.), ist im Alter von 40 Jahren als adjutant-major im 1. régiment du génie in Versailles gestorben. Mitglied der Académie des sciences und der Smithsonian Institution hat er unter dem Schriftstellernamen Leo Dex zahlreiche und bemerkenswerte Schriften, vorwiegend über Ballons für Dauerfahrt, veröffentlicht. Seine vielfachen praktischen Erprobungen der Erreichung von Fahrten, die über 24 Stunden währten, mit dem kleinen 540 cbm haltenden französischen Armee-Normal-Ballon geben Zeugnis von seiner hervorragenden aëronautischen Begabung. Er besaß viel Ausdauer und Arbeitskraft und manche seiner Ideen dürften praktisch nutzbare Gestalt zu gewinnen berufen sein. K. N.

Der bekannte Konstrukteur des Ballons «Svenske», Hauptmann **Eric Unge,** ist am 23. April d. Js. nach einer langwierigen Krankheit in Stockholm gestorben.

Mit Hauptmann Unge scheidet ein hochbegabter, für die Luftschifferkunst sehr interessierter Mann von der Welt und es ist gewiß ein großer Verlust für die Aëronautik, daß es dem Hauptmann Unge nicht mehr gestattet war, seine Ideen und Versuche in bezug auf die Lösung seines Ballonproblems praktisch durchzuführen.

Außer dem bekannten Ballonbau des «Svenske I» und später auch des «Svenske II», an dem einige Verbesserungen zufolge der Erfahrungen der ersten Fahrten vorgenommen waren, hatte er auch einen vollständigen Entwurf zu einem lenkbaren Ballon ausgearbeitet.

Geboren am 3. Februar 1836, hat er sich erst während der letzten Jahre seines Lebens mit der Luftschifferkunst beschäftigt. Er besaß dafür ein lebhaftes Interesse und zeigte eine unermüdliche Arbeitskraft, gleichwie er auch trotz seiner 66 Jahre kein Bedenken trug, seinen Ballon auf dessen ersten Fahrten als Passagier zu begleiten.

Am Ende des vorigen Jahres überwachte er in Paris den Bau des «Svenske II», welchen er dort auch vorführte. Während seines Aufenthalts in Paris wurde er von einer schweren Magenkrankheit befallen, für welche er nach seiner Heimkehr vergebens Hilfe suchte und welche schließlich sein Leben beendete. Hauptmann Unge wird schmerzlich vermißt und betrauert von allen, die den Vorzug hatten, diesen liebenswürdigen Mann kennen zu lernen. R. J—d.

Berichtigungen.

Heft 3, Seite 118, Schwedischer Verein für Luftschiffahrt, ist in Zeile 4 zu setzen anstatt «G. Soldenberg» «W. Swedenborg».

Die Redaktion hält sich nicht für verantwortlich für den wissenschaftlichen Inhalt der mit Namen versehenen Artikel.

Illustrierte Aëronautische Mitteilungen.

VIII. Jahrgang. Juni 1904. 6. Heft.

Aëronautische Meteorologie und Physik der Atmosphäre.

Die Widerstandserscheinungen in flüssigen Medien.

Vortrag in der Hauptversammlung des Berliner Vereins für Luftschiffahrt, den 11. Januar 1904

von Prof. Dr. **Fr. Ahlborn,** in Hamburg.

Die experimentellen Untersuchungen, von denen die folgenden Mitteilungen handeln, beziehen sich zunächst auf die Bewegungen des Wassers um irgend welche Hindernisse, die sich seinem Laufe in den Weg stellen. Es ist daher die Frage berechtigt, welches Interesse derartige Erscheinungen gerade für die Luftschiffahrt haben. Der Grund dafür ist, daß diese Bewegungen, soweit ich sehe, im wesentlichen von derselben Art sind, wie die der Luft, und daß wir daher die bei der Beobachtung des bewegten Wassers gewonnenen Einblicke auf die Vorgänge in der Luft übertragen können. Gegen die Übertragbarkeit wird nicht selten der Einwurf gemacht, daß die hohe Elastizität und Zusammendrückbarkeit der Luft notwendig einen anderen Strömungsverlauf bedinge, als er beim Wasser hervortrete, das sogut wie gar nicht komprimierbar ist. Wenn man sich aber darüber klar ist, daß z. B. ein heftiger Orkanstöß von 50 m Sek.-Geschwindigkeit, der senkrecht gegen eine Wand trifft, nur eine Luftkompression von 1—2% des ruhenden Volums hervorbringt, so wird man geneigt sein, diesem Einwande kein allzugroßes Gewicht beizumessen. Bei der großen Bedeutung, welche die Fragen der Luftströmung auf den verschiedensten wissenschaftlichen und technischen Gebieten und besonders auch für die dynamische Luftschiffahrt haben, würden wir dennoch der unmittelbaren Untersuchung dieser Erscheinungen in der Luft unbedingt den Vorzug einräumen, wenn es dafür gangbare und einwandsfreie Methoden gäbe. Aber die bis jetzt bekannten Forschungswege können diesen Anspruch leider noch nicht geltend machen, da sie immer nur einen beschränkten Teil der Vorgänge erkennen lassen und über die wichtigsten Punkte keinen klaren Aufschluß geben.

Die Hauptschwierigkeit liegt in der Sichtbarmachung der Luftströmungen. In dieser Richtung verdanken wir den ersten erfolgreichen methodischen Versuch Herrn Dr. Ludwig Mach. Sein Verfahren ist in der Zeitschrift für Luftschiffahrt (XV. 1896, S. 129—139) veröffentlicht und besteht hauptsächlich in einer sehr sinnreichen Anwendung der Toeplerschen Schlierenmethode. Ein Gemisch von warmer und kalter, und daher optisch differenter Luft strömt in einem Kanal um ein Hindernis und wird unter scharfer seitlicher Beleuchtung momentan photographiert. Die Bilder sind sehr klar,

geben aber doch nur eine unvollständige Vorstellung vom Strömungsverlauf, weil die thermisch-optischen Differenzen im Luftstrome sich an den Stellen sofort ausgleichen, wo die Teilchen durch Wirbelung innig gemischt werden. Man bleibt daher über die wichtigen Vorgänge an der Rückseite der Hindernisse im Ungewissen, kann aber doch durch den Vergleich mit den analogen hydrodynamischen Strombildern soviel mit Sicherheit erkennen, daß ein prinzipieller Unterschied zwischen den aërodynamischen und hydrodynamischen Vorgängen nicht vorhanden ist. Manche Einzelheiten der Mach'schen Bilder werden erst durch die später zu besprechenden Photogramme der Wasserströmungen verständlich.

Eine andere Methode, die Luftströmungen im begrenzten Raume sichtbar zu machen, wurde 1899 von Prof. Wellner in Brünn und 1900 von Prof. Marey in Paris veröffentlicht. Hier läßt man feine Rauchfäden, die bekanntlich sehr formbeständig sind, in einem Schränkchen emporziehen und beobachtet durch ein Glasfenster, wie sie durch eingeschaltete Hindernisse abgelenkt und gestört werden. Leider sind die Störungen in der nächsten Nähe der eingeschalteten Körper so groß, daß die feinen Rauchfäden oft schon bei der Annäherung an das Hindernis ihre Konturen verlieren und der wesentlichste Teil der Erscheinungen in einem gleichförmigen Nebel verborgen bleibt. Die Methode leidet außerdem an dem Mangel, daß die Geschwindigkeit der Strömung nicht viel variiert werden kann. Weitere Folgerungen sind aus diesen Bildern seither nicht gezogen worden, nur hat Prof. Wellner und in ähnlicher Weise auch Prof. Marey der Meinung Ausdruck gegeben, daß man in den Photogrammen vor dem Hindernis einen «Stauhügel» und dahinter einen «Saugkeil», beide mit ruhender Luft erfüllt, deutlich erkennen könne. Daß dies nicht zutreffend ist, liegt auf der Hand, da der gleichförmige Nebel nur durch Bewegung aus den scharfbegrenzten Luft- und Rauchfäden entstanden sein kann.

Unter diesen Verhältnissen wird man die volle Aufklärung der Strömungsverhältnisse flüssiger Medien durch das hydrodynamische Experiment auch auf aërodynamischem Gebiete willkommen heißen und die Uebertragung der dort gewonnenen Resultate unter dem Vorbehalt späterer Bestätigung durch Versuche mit Luft zulassen, umsomehr, als ja auch in der Theorie die Homologie der fraglichen Erscheinung in beiden flüssigen Medien allgemein angenommen wird.

Vorweg möchte ich hervorheben, daß unabhängig von einander und gleichzeitig mit mir Prof. Marey und Prof. Hele-Shaw der Frage der Wasserströmungen experimentell näher getreten sind. Namentlich hat Hele-Shaw in den Transact. of Instit. of Nav. Arch. drei sehr interessante Arbeiten veröffentlicht, mit einer großen Zahl trefflicher photographischen Reproduktionen von Strömungserscheinungen an Platten und schiffsförmigen Hindernissen. Leider waren die Bedingungen der Versuchsanordnung so einschränkender Art, daß die Strömungen des stark adhärierenden und viskosen Mediums zwangsläufig wurden und daher wohl gewissen theoretischen

Ergebnissen, nicht aber den freien, natürlichen Verhältnissen des Wassers entsprachen.

Die von mir verwendeten Apparate sind in meiner Arbeit «Mechanismus des hydrodynamischen Widerstandes» (Abh. d. Naturw. Ver. Hamburg, 1902) eingehend beschrieben und abgebildet worden, wie auch zuletzt im Jahrbuch der Deutschen schiffbautechnischen Gesellschaft vom 20. Nov. 1903. Über einen mit Wasser gefüllten kastenförmigen Behälter fährt auf Schienen ein elektrisch getriebener Wagen, der an seiner Unterseite die in das Wasser eintauchenden Versuchskörper mit sich führt. Genau darüber befindet sich auf der Plattform des Wagens die photographische Kamera mit Blitzlichteinrichtung und Chronograph. Das Wasser wird mit Bärlappmehl bestreut, das die Strömungen sichtbar macht. Sobald nun der mit bestimmter Geschwindigkeit fahrende Wagen an einer gewissen Stelle angekommen ist, schließt er einen elektrischen Kontakt, und entzündet dadurch automatisch das Magnesium-Blitzlicht. In der sehr kurzen Zeit der Belichtung legen die bewegten Bärlappsporen kleine Wegstrecken zurück, die auf der photographischen Platte als sehr feine Linien erscheinen und den ganzen Verlauf der durch das Hindernis im Wasser hervorgerufenen Strömungen mit minutiöser Genauigkeit darstellen.

Zur Feststellung der Vorgänge im Innern der Flüssigkeit erhielt der Behälter seitlich und im Boden je ein Glasfenster. Von unten drang das Blitzlicht durch einen Spalt im Wasser empor und beleuchtete in einer vertikalen Ebene die hier schwebenden feinen Sägespäne von Eichenholz, welche die Rolle des Bärlappmehles übernahmen und die Strömungsbilder in der seitwärts vorbeiziehenden photographischen Kamera entstehen ließen.

Dadurch, daß die Kamera und der eingetauchte Versuchskörper in starrer Verbindung mit einander stehen und während der Bewegung des Wagens nicht gegeneinander verschoben werden können, wird es erreicht, daß der Körper auf der photographischen Platte in Ruhe erscheint, während das Wasser sich als in einer allgemeinen Strömung begriffen darstellt. Es hat dies den Vorteil, daß dadurch alle störenden Nebenerscheinungen vermieden werden, die bei einem wirklichen Strömen des Wassers durch Reibung an den Gefäßwänden erzeugt werden. Die Wirkungen sind natürlich — von jenen Störungen abgesehen — genau dieselben, ob nun ein bewegter Strom ein ruhendes Hindernis umfließt, oder das letztere durch ruhendes Wasser fortbewegt wird.

Am einfachsten erscheinen die Vorgänge an einer ebenen, starren Platte (Fig. 1), die mit mäßiger Geschwindigkeit in der Querstellung durch das Wasser bewegt wird. Im Wasserspiegel sehen wir, wie die von den Bärlappsamen hervorgerufenen Stromlinien vor der Versuchsplatte pinselartig auseinander weichen, sich teilen und nach beiden Seiten an den Tafelrändern abfließen. An den Verkürzungen der Linien erkennt man, daß hier die Geschwindigkeit abnimmt und der Strom sich staut, aber von einem «Stauhügel» im Sinne der v. Loessl'schen Annahme, von einem pyramiden-

förmigen Körper ruhender Flüssigkeit, der wie ein Keil der Platte aufgesetzt wäre und den Strom zerteile, ist nichts zu entdecken. Die ganze Wassermasse vorn ist in Bewegung mit regelmäßig verteilten wechselnden Geschwindigkeiten. Da, wo die Stromteilungslinie auf die Tafelmitte trifft, ist die Bewegung am geringsten, nur hier sind einige Bärlappflöckchen in scheinbar völliger Ruhe. Gegen die Ränder hin werden die Stromlinien zusehends länger, sie konvergieren und schießen dicht zusammengedrängt seitwärts und nach hinten.

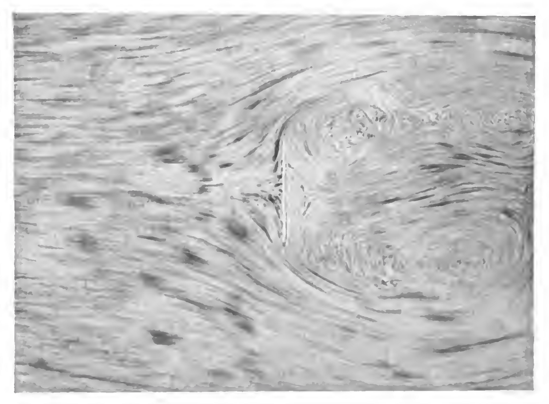


Fig. 1.

Daß diese Verhältnisse in der Luft nicht so wesentlich anders sein können, wie es die v. Loessl'sche Lufthügeltheorie erfordert, ist bei der großen Beweglichkeit dieses Mediums vorauszusehen, und wir haben den direkten Beweis dafür in den Photogrammen von Dr. L. Mach. Die bekannten Kerzenversuche, durch welche v. Loessl sich bemüht hat, die Existenz seines Lufthügels darzutun, beweisen nur die Abnahme der Geschwindigkeit des Stromes vor der Platte, aber keineswegs die völlige Stagnation eines mathematisch begrenzten Luftkörpers. Da nun der «Lufthügel» das Fundament der ganzen, mit so vielem Fleiß aufgebauten Widerstandstheorie des genannten Wiener Gelehrten ist, so fallen damit alle weiteren sachlichen und formalen Ableitungen des Autors in sich zusammen. Wenn wir daher gezwungen sind, die viel benutzten v. Loessl'schen Widerstandsformeln als wissenschaftlich nicht mehr haltbar definitiv abzulehnen, so bleiben doch die zahlreichen direkten Messungen des Gesamtwiderstandes übrig, deren Veröffentlichung in extenso gewiß viel wertvolles Material liefern würde.

An der Rückseite der Platte erblicken wir ein doppeltes System

konzentrischer Kreisströmungen, die seitwärts gleichförmig mit den von vorn kommenden Seitenströmen zusammenhängen und -fließen, zwischen sich aber einen gemeinsamen, gegen die Hinterseite der Tafel gerichteten Mittelstrom erzeugen, den wir den «Nachlauf» nennen wollen. Die Bewegung dieses Stromes ist zwar schwankend, aber doch schneller als die der Tafel, sodaß er auf die Mitte derselben stößt und sich hier teilt, um seitwärts abzuschwenken und vom Rande der Platte die Kontinuität mit dem Seitenstrome wieder herzuslellen. Die Rotationsachsen beider Kreissysteme sind im Niveau nicht selten trichterförmig vertieft, und es hat sich durch direkte Beobachtung und namentlich durch die Photographie der Strömungen im Innern der Flüssigkeit mit voller Klarheit herausgestellt, daß die Kreisströme nur die freien Enden eines vom Niveau durchschnittenen halben Wirbelringes sind, der die Tafel bei ihrer Bewegung begleitet. Wird die Versuchsplatte völlig untergetaucht, so wird dadurch der Wirbelring geschlossen und stimmt nun in seiner fortschreitenden und drehenden Bewegung mit den bekannten Rauchringen überein, die so leicht freischwebend mit Tabaksrauch zu erzeugen sind.

Hinter den beiden Wirbelästen erscheint ein kleines Feld ruhenden Wassers, das vorn durch den entstehenden Nachlauf, hinten durch die sich wieder vereinigenden Seitenströme begrenzt und umflossen wird und das wir kurz «die Insel» nennen wollen. Da der Wirbelring mit der Insel der translatorischen Bewegung der Versuchsplatte folgt und von ihr nachgeschleppt wird, so können sie passend als Schleppe bezeichnet werden.

Die Abbildungen vom Verlauf der Strömungen im Innern des Mediums lassen erkennen, daß der Einfluß des Niveaus außer den sehr charakteristischen Bildungen einer Bug- und Heckwelle keine wesentlichen oder auffälligen Abweichungen in den Stromrichtungen hervorruft.

Für die folgenden Betrachtungen empfiehlt es sich, durch den unbeeinflußten Teil des Stromes vor dem Hindernis in der Hauptrichtung ein System von parallelen Linien in gleichen Abständen zu ziehen und dasselbe weiterhin genau den photographischen Stromlinien folgen zu lassen. Man erhält dann das schematische Strombild (Fig. 2) und kann nun die von zwei benachbarten Stromlinien eingeschlossene Wassermasse als einen Einzelstrom betrachten, der sich wie in einer Röhre, aber ohne Reibung bewegt.

In solchen Strömen ist nach D. Bernoulli die Bewegung eine sehr gesetzmäßige, denn es fließt durch jeden der verschieden großen Querschnitte in jedem Zeitabschnitt die gleiche Wassermenge, d. h. an den breiten Stellen der Elementarströme oder Stromfäden fließt das Wasser langsamer, an den engen entsprechend schneller. Da ferner den gleichen bewegten Wassermengen auch die gleichen Energiemengen innewohnen, teils als Bewegungsenergie, teils als Spannung oder Druck, so folgt, daß an den breiteren Stellen der Elementarströme bei abnehmender Geschwindigkeit eine Transformation von Bewegungsenergie in Druck stattfindet, während an den engeren Stellen der Druck in Bewegung umgesetzt wird.

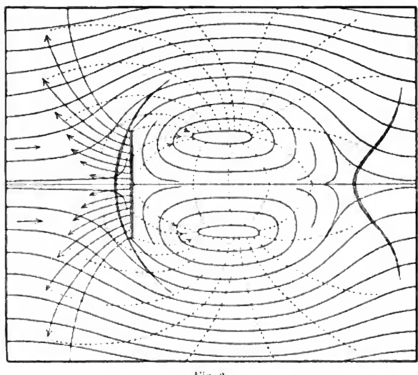


Fig. 2.

Hiernach sind wir in der Lage, die Zu- und Abnahme der Geschwindigkeit und die damit im Zusammenhang stehende Ab- und Zunahme des dynamischen Flüssigkeitsdruckes durch das ganze Strömungsdiagramm zu verfolgen. Wir finden, daß der Druck in der Mitte der Vorderseite der Versuchsplatte sein Maximum hat und daß er von da erst langsam, am Rande schnell abnimmt. Diese Tatsache ist von ganz besonderer Bedeutung, da sie für das Medium Luft bereits seit längerer Zeit durch eingehende Versuche nachgewiesen ist, die vermittelst des Differenzialmanometers unabhängig von einander durch Marey, Recknagel und Curtis ausgeführt wurden. Wir sehen darin einen wertvollen Beweis für die Ähnlichkeit der Vorgänge in Wasser und Luft und können daher auch die Erscheinungen an der Rückseite der Tafel, die in der Luft noch nicht so eingehend analysiert sind,[1]) vom Wasser auf Luft übertragen.

Unser Strömungsphotogramm zeigt uns, wie der Nachlauf von der «Insel» her gegen die Tafelmitte stößt, sich hier anstauet, teilt und seitwärts abfließt, um hinter den Tafelrändern wieder vom Seitenstrome angesogen und fortgerissen zu werden. Daraus folgt, daß hinter der Tafelmitte ein (drittes) Druckmaximum liegt, daß der Druck von da aus seitlich abnimmt und hinter den Rändern seinen geringsten Betrag erreicht. Über die genauere Verteilung des Druckes werden die später mitzuteilenden Stauversuche Aufschluß geben.

[1]) Soweit mir bekannt, liegt darüber nur eine Beobachtung von Dines vor, der auf einem Rotationsapparat «a board one foot square» einem Gegenwinde von 60 englischen Meilen die Stunde (ca. 30 m sec.) aussetzte und fand, daß dann in der Mitte der Platte vorn ein Überdruck von 1,82 Zoll Wassersäule vorhanden war, während an der Rückseite die Mitte einen manometrischen Minderdruck von 0,89 Zoll aufwies.

Stellen wir die Frage nach dem Zustandekommen des ganzen Strömungsmechanismus, so finden wir, daß der erforderliche Kraftaufwand von der bewegten Tafel geleistet wird. Die an der Vorderseite gegen den Hauptstrom gerichteten Kräfte (Fig. 2) erzeugen und unterhalten daselbst das Hauptdruckmaximum, während unter dem Einfluß der Schwere an der Rückseite das Druckminimum in der Rotationsachse des Wirbelringes entsteht.

Die so an der Vorderseite von der Tafel auf das Medium übertragene Spannungsenergie wird durch die vom Minimum des Wirbels ausgehende Saugung in Bewegungsenergie transformiert. Die hierdurch stark beschleunigten Wassermassen des Seitenstromes setzen durch Friktion den Wirbelring in Bewegung und erzeugen und unterhalten so den Nachlauf, der stets einen Teil der vom Seitenstrome entnommenen Energie gegen die Rückseite der Tafel trägt und unter abermaliger Transformation in Druckkraft an diese zurückerstattet. Die Differenz zwischen der vorn ausgegebenen und der an der Rückseite zurückerhaltenen Energie ist dauernd aus dem Kraftvorrate der bewegten Tafel zu bestreiten; sie ist der Widerstand, den die Tafel bei ihrer Bewegung zu überwinden, oder vom strömenden Medium in der Ruhe auszuhalten hat, und kann auch als die Summe der Kräfte definiert werden, die zur Unterhaltung der «Widerstandsströmungen» verbraucht werden.

Das Gebiet des Mediums, in welchem sich die Widerstandserscheinungen abspielen, das Widerstandsfeld ist zu Beginn der Bewegung auf die nächste Nähe der Tafel beschränkt, sobald aber der Wirbelring voll entwickelt ist, treten mit zunehmender Geschwindigkeit im Nachlauf weitreichende labile Schwankungen auf, die den einen oder den anderen Wirbelast seitlich beengen und durchbrechen und so unregelmäßige Teile des Wirbels aus dem Zusammenhang der verlängerten «Schleppe» nach hinten verdrängen. Dabei finden wir nicht selten dicht hinter der Platte nahezu stagnantes Wasser (Windschatten, Überwind), das alsbald wieder von Nachlauf durchbrochen und zur Seite geschoben wird. Die Ursache dieser Unregelmäßigkeiten liegt wahrscheinlich in minimalen Schwankungen der vorderen Stromteilungslinie und es erklären sich dadurch teilweis jene eigentümlichen feinen Pulsationen des Luftwiderstandes, die Langley als «internal work of the wind» bezeichnet. Jedenfalls sehen wir hieraus, daß auch im ruhenden Medium bei allein bewegter Platte der Widerstand eine innerhalb gewisser Grenzen schwankende Größe ist.

Die Arbeit, die zu Anfang der Bewegung aufgewendet wird, um den Wirbel zu erzeugen, wird am Ende der Bewegung als Rückstoß der Schleppe gegen die Hinterseite zum Teil wiedergewonnen. Alle diese Erscheinungen waren an den vorgeführten kinematographischen Projektionen der Widerstandsströmungen im einzelnen zu verfolgen.

Steht eine Platte schräg zum Strome (Fig. 3), so ist die Stromteilung an der Vorderseite unsymmetrisch; die Teilungslinie krümmt sich parallelähnlich und trifft daher nicht mehr auf die Mitte der Platte,

sondern auf einen Punkt, der umsomehr dem voraufgehenden Rande der Tafel genähert ist, je kleiner der Neigungswinkel ist. Die Gesetzmäßigkeit dieser Verschiebung habe ich a. a. O. aus einer großen Zahl photographischer Aufnahmen ermittelt und durch eine Kurve dargestellt. An der Rückseite erhält dadurch auch der Wirbelring eine unsymmetrische Gestalt. Der Bogen hinter dem voraufgehenden Tafelrande nimmt schnell an Größe zu, während der am Unterrande kleiner wird, und der Nachlauf trifft die Rückseite in ungefähr derselben Entfernung vom Unterrande, wie der Abstand der Stromteilungslinie vom Oberrande auf der Vorderseite.



Fig. 3.

Die idealen Stömungslinien der Fig. 4 sind wie die von Fig. 2 gewonnen. Das absolute Druckmaximum an der Vorderseite liegt im Teilungspunkte des Hauptstromes, von da ab Druckabnahme nach beiden Seiten. Wenn so die obere Tafelhälfte bei der Bewegung den größten Energieverlust erleidet, kommt auch noch fast der ganze Energieersatz durch den Nachlauf der unteren Hälfte zugute, so daß der von dieser zu leistende Anteil des Widerstandes ein weit geringerer ist, als der der Oberhälfte. Denkt man daher den gesamten Widerstand in eine Resultante vereinigt, so muß der Angriffspunkt derselben um so weiter gegen den Oberrand verschoben sein, je kleiner der Neigungswinkel ist. Diese Tatsachen sind seit mehr als 100 Jahren unter dem Namen der Verschiebung des Druckmittelpunktes bekannt und durch die Arbeiten von Avanzini, Joëssel, Lord Rayleigh, Kummer und Langley erhärtet worden, ohne daß es bisher gelungen sei, die Gesetzmäßigkeit für alle Fälle einwandsfrei festzustellen, da dieselbe an-

scheinend nicht nur von der Geschwindigkeit und der Größe der Tafeln, sondern auch von der Form derselben, dem Verhältnis der Länge zur Breite abhängt. Meine eigenen, in Luft und Wasser ausgeführten Untersuchungen über diese Frage sind leider seither aus Mangel an Zeit fragmentarisch geblieben. Das Gesetz der Verschiebung des Druckmittelpunktes muß als das Endziel der Forschung über den Widerstand an schrägen Platten Gegenstand weiterer Untersuchungen bleiben.

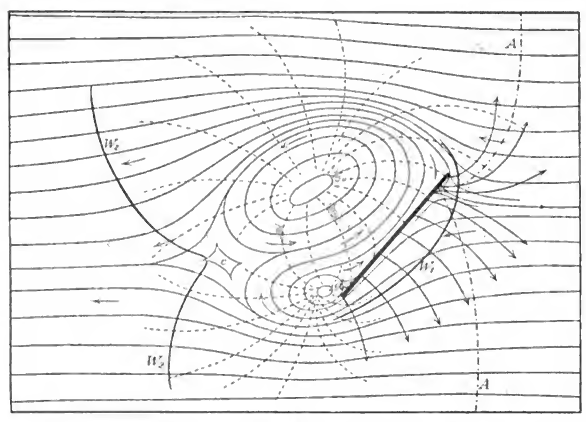


Fig. 4.

Sehr wertvolle Aufschlüsse über die Verteilung des Widerstandsdruckes habe ich durch **die Stauversuche** erhalten. Führt man einen eingetauchten Körper, etwa eine querstehende Platte, durch das Wasser, so wird dadurch die horizontale Oberfläche desselben gestört, an die Stelle des statischen tritt ein dynamisches Niveau, dessen Höhenunterschiede in der Nähe der Platte am größten sind und durch die hier herrschenden dynamischen Druckkräfte unterhalten werden. Wird das Wasser vor der Platte zu einer Höhe h über das Nullniveau erhoben, oder an der Rückseite herabgedrückt, so ist die Höhe des Wasserstandes an jedem Punkt das Maß des daselbst herrschenden Über- oder Minderdruckes. Da nun als Widerstand nur die Druckintensitäten in Frage kommen, die unmittelbar an der Oberfläche der Platte vorhanden sind, so genügt für diesen Zweck die Festlegung der Stau- und Depressionslinie, mit welcher sich das dynamische Niveau an der Vorder- und Hinterseite der Versuchsplatte abbildet. Hierzu wurde das Wasser gefärbt und die mit Papier überklebte Platte durch eine mechanische Vorrichtung während

der Bewegung eingetaucht und wieder gehoben. Auf diese Weise erhält man eine scharfe Abbildung der Stau- und Depressionslinien. Zeichnet man die horizontale Linie des statischen Nullniveaus hinzu und überträgt zweckmäßig die Depressionslinie d nach der Vorderseite der Platte, so stellen die Ordinaten beider Kurven den in jedem Punkte des ursprünglichen Nullniveaus herrschenden Über- resp. Minderdruck dar, und das Flächenstück zwischen beiden Kurven, die **Staufläche**, ist das Integral aller im Querschnitt des Nullniveaus vorhandenen Widerstandskräfte.

Abbildung 5 zeigt die symmetrische Staufläche einer senkrecht vom Strome getroffenen Platte; Fig. 6 das unsymmetrische einer schrägstehenden. In beiden Fällen stimmt die Lage des absoluten Druckmaximums genau mit dem vorderen Stromleitungspunkte überein; die Druckabnahme seitwärts ist so, wie sie aus dem Stromphotogramm erschlossen wurde; die Auffüllung des Minderdrucks an der Rückseite durch den Nachlauf erscheint in charakteristischen Hebungen des Niveaus an den von den Strömungsbildern

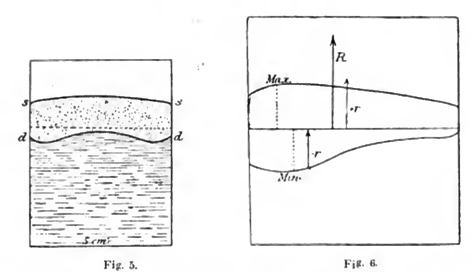


Fig. 5. Fig. 6.

her bekannten Stellen. Die Druckminima liegen beiderseits hinter dem Rande der normalen Tafel, resp. hinter dem voraufgehenden Rande der schrägen; und vom Minimum seitwärts steigt der Druck kontinuierlich ohne Sprung gegen die Randlinien der Tafel empor, wie ja auch zwischen Schleppe und Seitenstrom an dieser Stelle keine Diskontinuität vorhanden ist. In Fig. 6 bezeichnet der Pfeil + r die Lage der Resultante des positiven Widerstandsdruckes, — r die Resultante des Minderdruckes oder «Soggs» an der Rückseite, R die Gesamtresultante des Widerstandes im Nullniveau.

Wenn so die aus den Strömungsphotogrammen zu ziehenden Lehren durch die Staukurven in sehr erwünschter Weise bestätigt und nach der quantitativen Seite vervollständigt werden, so ist es nunmehr möglich, die aus beiden Methoden erzielten Ergebnisse zu einem umfassenden Überblick über den Widerstand an einfach gestalteten Platten zu vereinigen. So erhalten wir zum Beispiel für eine kreisförmige oder quadratische Scheibe ein regelmäßiges **plastisches Modell des Widerstandes**, das für den Überdruck an der Vorderseite die Form eines flach geschwellten Kissens

hat, während der Minderdruck oder «Sogg» an der Rückseite durch einen ähnlichen, aber in der Mitte flach tellerförmig ausgehöhlten Körper dargestellt wird.

Ändert man die Dimensionen der Platten bei gleichbleibender Geschwindigkeit, so ändert sich auch die Form der Staukurven, und es zeigt sich, daß der Widerstand keine so einfache Funktion der Fläche ist, wie man gewöhnlich annimmt. In dieser Frage müssen weitere Versuche in größerem Maßstabe angestellt werden.

Über gewölbte Flugflächen ist in unserem Verein in früheren Jahren vielfach die Rede gewesen. O. Lilienthal, der kühne Bahnbrecher und Märtyrer der Aviatik, war der Meinung, daß die hohe Flugfähigkeit der Vögel den gewölbten Flugflächen zuzuschreiben sei. Zwar versagten seine mit stark gewölbten Flächen versehenen ersten «Fluggeschirre» vollständig infolge mangelhafter Stabilität, und er sah sich genötigt, schließlich zu ganz flachen Flügeln überzugehen, aber die Meinung, daß den gewölbten Flügeln außer einer starken Hebung auch noch eine eigentümliche, vortreibende Wirkung des Gegenwindes innewohne, hat er doch bis zuletzt vertreten.

Ich habe früher nachgewiesen, daß der Vortrieb gar nicht vorhanden, sondern nur durch eine unstatthafte Zerlegung der Kräfte in der von Lilienthal gegebenen Darstellung erschienen ist. Es ist wahr, daß die ausgebreiteten Flügel der meisten Vögel mit der Höhlung nach unten gewölbt sind, aber die Wölbung wird stark abgeplattet, sobald das Gewicht des schwebenden Vogels in den Flügeln ruht, und sie wird infolge der elastischen Federung der Schwingen völlig umgekehrt bei starkem Flügelschlag. Der Flügel eines anfliegenden Storches oder Huhnes hat beim heftigen Tiefschlag eine ausgesprochene Konvexität nach unten, die Höhlung ist vollständig durchgebogen, wie der Bogen eines altjapanischen Kriegers. Danach scheint es mir keinem Zweifel zu unterliegen, daß die Höhlung der Vogelflügel weit mehr dem Bedürfnis der Elastizität und der Erzielung einer möglichst ebenen, bei stärkster Anspannung sogar konvexen Flugfläche dient, als einer unmittelbaren Vergrößerung des Widerstandes.

Meine Untersuchungen haben gezeigt, daß gewölbte Flächen, die unter kleinen Neigungswinkeln wie Flugflächen dem Medium dargeboten werden, der Hauptsache nach eine Verschiebung des Widerstandes nach hinten auf den stärker zum Winde geneigten Teil derselben bewirken, unter gleichzeitiger Entlastung des Vorderrandes. Das tangentiale Einschneiden des Vorderrandes in die relative Windrichtung bedeutet zwar eine Verringerung des Stirnwiderstandes, aber dies wird auf Kosten der Stabilität erkauft, die doch von einem dynamischen Flugapparat in erster Linie gefordert werden muß. Lilienthals Verhängnis lag in der ungenügenden Stabilität seiner Maschinen. Hätte er seine Flugflächen weiter abgeflacht, hätte er statt der unglückseligen gewölbten Flächen ebene, oder besser noch flach konvexe Flügel verwendet, so wäre er nicht das Opfer seines Wagemutes geworden.

In einer Abhandlung über die Stabilität der Flugapparate[1]) habe ich dargelegt, daß allein die flach konvexe Flugfläche durch Selbststeuerung einen unbedingt stabilen Gang der Bewegung sichert. Die geflügelten Samen der javanischen Zanonia macrocarpa (Fig. 7)[2]) liefern dafür den praktischen Beweis; sie sind die vollendetsten Muster passiver Schweber, welche uns die Natur bietet. Schon in früheren Jahren hat Herr Prof. Dr. K. Müllenhoff solche Samen in unserem Verein demonstriert, und so zeigen auch jetzt die dem Hamburger Botan. Museum entlehnten Exemplare eine entzückende Flugbewegung und den momentanen Übergang in die stabile Gleichgewichtslage, wie auch immer die Anfangsstellung gewählt werden mag.

Von den zahlreichen Versuchen mit gewölbten Platten möchte ich kurz nur zwei hervorheben, von denen die eine sich dem Strome unter einem Winkel von 25° darbietet, während die andere mit ihrer Sehne ungefähr in die Stromrichtung fällt. Die erstere zeigt an den Staukurven die erwähnte Verschiebung des Gesamtwiderstandes nach hinten, die letztere hat an der vorangehenden Flächenhälfte den Druck von der Oberseite, an der hinteren Hälfte von der Unterseite, es ist also ein starkes Drehungsmoment vorhanden, das die mangelnde Stabilität solcher Flächen bei kleinen Neigungswinkeln beweist.

Für die Kenntnis der aërodynamischen Vorgänge am Drachen bieten die Strömungsphotogramme und Stauversuche viele wertvolle Aufschlüsse. Dies möge an einem Flächenpaar gezeigt werden, das sich dem Strome ähnlich wie die Tragflächen eines Kastendrachen darbietet, freilich unter erheblich größerem Winkel, als es beim Drachen der Fall zu sein pflegt (Fig. 8). In dieser Stellung erscheint an der oberen Platte ein Drehungsmoment des Widerstandes, das eine steilere Lage des Systems zum Strome anstrebt.

An zwei parallelen Drachenflächen (Fig. 9) sind die Widerstandsströmungen an der Rückseite der oberen Fläche stets viel umfangreicher, als hinter der unteren Platte. Man muß die untere wesentlich steiler stellen (Fig. 10), falls beide ein gleiches Strömungsbild geben sollen, doch hat dabei die letztere stets einen größeren Widerstand. Der Umfang des Widerstandsfeldes ist also für die Größe des Widerstandes nicht immer maßgebend.

Zum Schluß möchte ich noch zeigen, daß auch recht komplizierte hydrodynamische Vorgänge einer Klärung durch die angewandten Methoden zugänglich sind. Ich wähle dazu das Beispiel des «Karpfen des Mai», das von Herrn Major Moedebeck wiederholt in unserer Zeitschrift besprochen wurde. (Heft 4 und 7 von 1903 d. Illustr. Aëron. Mitteil.)

Mr. Patrick Y. Alexander aus Bath hatte, ohne von der Existenz des Maikarpfen Kenntnis zu haben, einen «Aërosack» mit zwei gegenüber liegenden verstellbaren Öffnungen hergestellt, der ein ganz ähnliches Verhalten im Winde zeigte, wie der Karpfen der Japaner. Bei genügend großer, vorderer Öffnung wird der Sack vom Winde aufgeblasen und übt dann auf

---

[1]) Abhandl. d. Natw. Ver. Hamburg 1897.

[2]) Wurde der Redaktion nicht rechtzeitig geliefert und folgt im nächsten Heft. D. R.



Fig. 8.

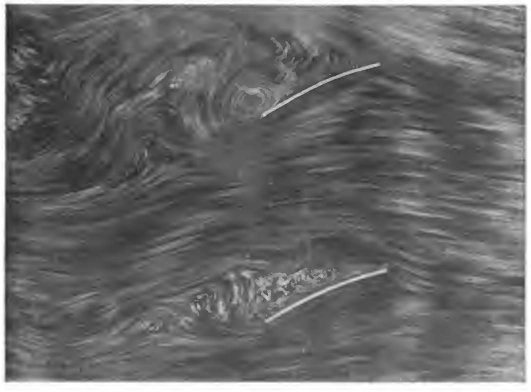


Fig. 9.

das vorn befestigte Halteband einen Widerstandszug aus, der eine ganz bedeutende Größe erreicht, wenn die Mundöffnung bis zum vollen Durchmesser des Sackes erweitert wird.

Herr Major Moedebeck hat (Ill. Aëron. Mitt. 1903, S. 209) eine an-

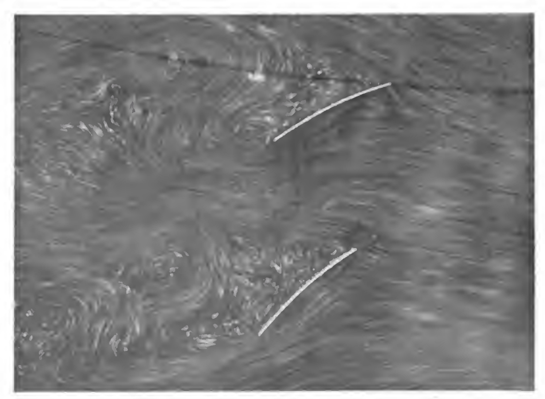


Fig. 10.

sprechende, auch von Mr. Alexander bestätigte Erklärung des Windsack-Phänomens gegeben und dieselbe durch eine Zeichnung über die mutmaßliche Bewegung der Luft im Aërosack veranschaulicht. Auf Grund einiger hydrodynamischer Aufnahmen bin ich in der Lage, diese Erklärung in wesentlichen Punkten zu bestätigen, in anderen zu vervollständigen.

Zum Versuch wurde ein prismatisches Modell hergestellt, das denselben Längsschnitt hat, wie die von Herrn Major Moedebeck mitgeteilten Figuren des Aërosacks. Als dasselbe zu $^4/_5$ seiner Höhe senkrecht in Wasser eingetaucht und dann mittels des Wagens in der Längsrichtung fortbewegt wurde, zeigten sich sehr eigenartige Widerstandsströmungen und ein so kontrastreiches dynamisches Niveau, daß ich mich zur Herstellung stereoskopischer Aufnahmen entschloß, von denen ich in der glücklichen Lage bin, eines in Stereoprojektion[1]) vorzuführen (Fig. 11). Mit Benutzung der farbigen Brille sieht man an dem Bilde, bei dem die weitere Öffnung des Modells vorausgeht, daß sich das Druckmaximum über den ganzen Innenraum ausdehnt. Aus der hinteren, kleineren Öffnung stürzt ein Wasserfall zum weit tiefer liegenden äußeren Niveau hinab. Die Druckdifferenz des Innenraumes gegen die umgebenden Seitenströme ist eine sehr bedeutende und erklärt die straffe Spannung des Sackes. Als Widerstand kommt, wenn wir von der Reibung absehen, nur der Druck gegen die Hinterwand des ganz geöffneten Sackmodells in Frage. Der Einfluß der hinteren Öffnung auf die Größe des Widerstandes bedarf weiterer Prüfung durch Vergleich mit den

[1]) Das zweifarbige Diapositiv ist nach dem Verfahren von Ducos du Hauron durch Herrn M. Petzold in Chemnitz hergestellt worden.

Zu „**Fr. Ahlborn,** Die Widerstandserscheinungen in flüssiger Medien".



Fig. 11. **Dynamisches Niveau und Strömungen des Wassers an einem eingetauchten Modell von der Form eines Luftsackes.**

Man betrachte das Bild durch die beigefügte farbige Brille*) derart, dass das rechte Auge durch die rote, das linke durch die grüne Scheibe sieht. Dann erscheint vor und hinter dem Modell eine Bug- und Heckwelle und zwischen beiden jederseits ein tiefes Tal geringen Flüssigkeitsdruckes, während im Innenraum derselbe hohe Wasserstand und Druck wie in der Bugwelle herrscht, der den „Luftsack" gegenüber dem geringen Aussendruck gespannt erhält. Durch den Wasserfall an der hinteren, kleinen Oeffnung des Modells wird die Heckwelle sattelförmig herabgedrückt.

*) Es empfiehlt sich, die farbige Gelatine der Brille nicht mit den Fingern zu berühren, da dieselbe dadurch getrübt und unbrauchbar wird.

Berichtigung!

Grünes Glas **rechts,**
nicht links!

Vorgängen an einem hinten geschlossenen Modell; soviel aber glaube ich schon jetzt sagen zu können, daß eine Vergrößerung des Widerstandes weniger auf den Abfluß der «toten Luft» aus dem Inneren der Höhlung zurückzuführen sein wird, als auf die Wirkung des abfließenden Strahles auf die Druckverhältnisse im Minderdruckgebiet hinter dem Versuchskörper. Die sattelförmige Vertiefung der Heckwelle, welche das stereoskopische Bild zu beiden Seiten des austretenden Wasserstrahls mit großer Deutlichkeit erkennen läßt, beweist, daß hier eine Druckverminderung vorliegt, die eine Vergrößerung des Gesamtwiderstandes — gegenüber einem hinten geschlossenen Modell — wahrscheinlich macht.

Durch fortschreitende Verengung der vorderen und Erweiterung der hinteren Öffnung des Windsackes lassen sich die Widerstandserscheinungen beliebig abändern bis zu dem Extrem, daß die vordere Öffnung eng geschlossen, die hintere zum vollen Durchmesser des Sackes erweitert ist.

Die Wasserhöhe und der Druck im inneren des Gefäßes ist dann weit geringer, als an der Außenseite, die Flüssigkeit stürzt vorn vom Maximum in das nahezu leere Innere, die Heckwelle staut von hinten her in den Innenraum und das Medium strebt von außen die Wände des Sackes zusammenzudrücken, statt sie von innen aufzublähen.

Die Zeit gestattet nicht, bei diesem Gegenstande länger zu verweilen; ich möchte nur noch Herrn Major Moedebeck für die Anregung zu den zuletzt vorgeführten Versuchen danken, die ich aus seinen Mitteilungen über den «Aërosak» geschöpft habe, namentlich aber auch unserem verehrten Vorsitzenden für die freundliche Einladung, durch die ich in die angenehme Lage versetzt wurde, in diesem Kreise über meine Versuche zu berichten. Ich glaube gezeigt zu haben, daß wir in den angewandten neuen hydrodynamisch-photographischen Methoden brauchbare und wertvolle Hilfsmittel gewonnen haben, die uns auch auf aërodynamischem Gebiete weitere Fortschritte in der Kenntnis der bisher so wenig geklärten Widerstandsfragen erhoffen lassen.

Deutsche Meteorologische Gesellschaft.

In den Tagen vom 6. bis 9. April fand in Berlin die 10. allgemeine Versammlung der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft statt. Die Sitzungen wurden durch eine längere Ansprache des Geh. Oberregierungsrats Prof. v. Bezold eröffnet. Er bezeichnete es als eine in seiner Eigenschaft als erster Vorsitzender der Gesellschaft gern geübte Pflicht und als eine lieb gewordene Gewohnheit, als Einleitung zu den Verhandlungen über den jeweiligen Stand der meteorologischen Forschung zu berichten, den seit der letzten Versammlung durchlaufenen Weg im Geiste zurückzuverfolgen und die voraussichtlich in nächster Zukunft einzuschlagenden Wege zu kennzeichnen. Seitdem die Deutsche Meteorologische Gesellschaft zuletzt vor drei Jahren in Stuttgart getagt, ist vor allem die Aufgabe der Erforschung der höheren Luftschichten in den Vordergrund getreten. Erneute Anregung haben dazu die Verhandlungen der Internationalen Kommission für Luftschiffahrt vor zwei Jahren und die Drachenexperimente gegeben, wie solche von Teisserenc de Bort mit großer Konsequenz und bestem Erfolge ein ganzes Jahr hindurch

in Jütland und durch die aëronautische Abteilung des Berliner meteorologischen Instituts beinahe ohne Unterbrechung 1½ Jahre täglich angestellt worden sind, und zu der Feststellung geführt haben, daß die ganze Luftmasse in der kurzen Zeit eines Tages ihre Temperatur ändern kann. Leider ist es noch nicht gelungen, den von Rotch und Berson empfohlenen Plan umfassender Untersuchungen der höheren Luftschichten über dem Ozean durch planmäßig ins Werk gesetzte Drachenaufstiege zur Ausführung zu bringen, von so ungeheurer Wichtigkeit solche Untersuchungen auch sein würden. Denn wir wissen, daß die Vorgänge in der Atmosphäre über dem festen Lande wesentlich bedingt und beeinflußt sind durch die verschiedenen Erwärmungen der Erdoberfläche; wir wissen ferner, daß die Erwärmungsverhältnisse des Meeres von denen des festen Landes sehr abweichend sind, somit auch der Einfluß des Ozeans auf die Atmosphäre ein ganz verschiedener sein muß; aber wir befinden uns leider noch nicht in der Möglichkeit, diese Verschiedenheit durch das Drachenexperiment festzustellen, trotz ihrer Wichtigkeit für die Erkenntnis der Gesamtheit der meteorologischen Vorgänge, da ja der Ozean zwei Drittel der ganzen Erdoberfläche bedeckt. Geheimrat v. Bezold bedauert es, daß sich noch kein Mäcen gefunden hat, um die nicht allzu hohen Kosten der Ausrüstung und Unterhaltung eines Dampfers von etwa 1000 Tonnen Gehalt mit einer Geschwindigkeit von 12 Knoten in der Stunde während einiger Monate des Jahres auf sich zu nehmen. Der beabsichtigte Erfolg erscheint nach den auf einer Fahrt nach Spitzbergen von Berson und Elias gemachten Erfahrungen als ganz zweifellos; denn abweichend von den Störungen, denen das Drachenexperiment auf dem Lande durch den Eintritt vollständiger Windstille unterworfen ist, besitzt man auf der See, am Bord eines Dampfers, ja unausgesetzt die Möglichkeit, den für den Drachenaufstieg gerade geeigneten Wind durch die Schiffsbewegung zu schaffen. — Recht wichtige Ergebnisse, die unsere Kenntnisse der Vorgänge in der freien Atmosphäre sehr gefördert haben, sind auch durch die auf dem Potsdamer Observatorium durch die Professoren Sprung und Süring ausgeführten Wolkenbeobachtungen gewonnen worden. — Auf dem Felde der theoretischen Forschung stehen die Beziehungen zwischen den Vorgängen auf der Sonne und den Zuständen unserer Atmosphäre im Vordergrunde des Interesses. Daß die Fleckenbedeckung der Sonne ein Maß für die Tätigkeit in der Sonnenatmosphäre ist, darf für mehr als wahrscheinlich gelten, ebenso, daß hierdurch bis zu einem gewissen Grade die Temperatur an der Sonnenoberfläche und die Intensität ihrer Wärmeausstrahlung Änderungen erfährt. Deshalb ist ein Zusammenhang zwischen der Fleckenbedeckung der Sonne und den meteorologischen Vorgängen im Luftmeer sicher und ein Parallelismus zwischen Sonnenflecken und Temperatur auf der Erde, besonders in den Tropengegenden, nicht überraschend. Für die gemäßigten Klimate aber schien nach früheren Untersuchungen ein solcher Einfluß unwesentlich zu sein. Neuerdings wollen nun französische Beobachter gefunden haben, daß die bisherige Annahme, die sonnenfleckenreichen Jahre seien in den Tropen durch besondere Wärme, in der gemäßigten Zone aber durch Kühle ausgezeichnet, nicht zutreffe, es sei vielmehr umgekehrt. Geh. Rat v. Bezold hält diese Ermittlung für richtig und erklärt die Abkühlung in den Tropen trotz stärker zuströmender Wärme durch die gesteigerte Wasserverdunstung, Vermehrung des tropischen Wolkengürtels und hierdurch wieder herbeigeführte Abkühlung, wogegen der in den gemäßigten Zonen absteigende Luftstrom bei seiner großen Wärme der Klarheit des Himmels, dadurch vermehrter Sonnenstrahlung und einer Erhöhung der Temperatur zugute kommt. Für die kalten Zonen wird das Problem des Einflusses der Sonnenflecke auf die meteorologischen Vorgänge deshalb zu einem sehr verwickelten, weil hier die Temperatur der Meeresströmungen sehr bestimmend für die meteorologischen Vorgänge ist und die Geschwindigkeit des Transportes der Wärme bei diesen Strömungen naturgemäß eine viel langsamere ist als bei dem Lufttransport. Nach allem handelt es sich bei der Beobachtung dieser Zusammenhänge um wichtige, weitaussehende Fragen, die sorgfältigsten Studiums bedürfen, falls jemals dem Problem der Wettervorausbestimmung auf längere Zeit näher getreten werden soll. Wichtige Aufgaben stellen ferner die Beziehungen, die sich aus der er-

kannten Abhängigheit der Nordlichter von den Sonnenflecken zwischen Sonnenphysik und der Physik unserer Atmosphäre ergeben. Diese Fragen haben durch die magnetischen Gewitter am 31. Oktober und 1. November v. J. neue Anregungen empfangen. In engem Zusammenhange damit stehen die Untersuchungen über die Elektrizität der Atmosphäre, und es ist zu begrüßen, daß sich eine internationale Vereinbarung vorbereitet zur planmäßigen Anstellung solcher Untersuchungen über die ganze Erde während zweier Jahre. Dabei wird voraussichtlich auch der Frage näher getreten werden, ob die Erdoberfläche von elektrischen Strömen durchsetzt ist oder nicht. Ein einfaches Mittel für diese Untersuchung hat schon Gauß in Gestalt magnetischer Messungen im geschlossenen Kreise angegeben. Geh. Rat v. Bezold schloß seine mit großem Beifall aufgenommenen Betrachtungen mit dem Hinweis darauf, daß es auch in der Meteorologie keinen Stillstand gebe, daß die Horizonte und mit ihnen das Arbeitsfeld sich unausgesetzt erweitern und die Beziehungen zum praktischen Leben zahlreicher würden, wofür nächst Wetterprognosen, Sturmwarnungen etc. die Betätigung der Meteorologie für die gesamte Wasserwirtschaft, für die Verhütung oder Verminderung der Überschwemmungsgefahren als Beispiel anzusehen sei.

Es sprachen hierauf Professor Dr. Schubert-Eberswalde über den Einfluß des Waldes auf das Klima nach neuen Beobachtungen der forstlichen Versuchsanstalt in Preußen und Dr. Meinardus-Berlin über Wassertemperaturschwankungen an der westeuropäischen Küste.

Am zweiten Sitzungstage sprachen Professor Dr. Sprung über eine automatisch wirkende Vorrichtung zur Erweiterung des Meßgebiets des Registrier-Elektrometers, Dr. Elias über eine Methode zur Registrierung der Luftelektrizität in der freien Atmosphäre, Professor Dr. Schmidt über die Grundzüge eines Planes zur laufenden systematischen Bearbeitung der Beobachtungen über magnetische Störungen, Dr. Steffens über neue meteorologische Instrumente und Professor Dr. Schubert-Eberswalde über den Wärmehaushalt im festen Lande, im Meere und in der Atmosphäre. Über die Untersuchungen von Schubert und von Elias werden in dieser Zeitschrift an anderer Stelle noch ausführlichere Mitteilungen erscheinen. — Nachmittags wurde das meteorologisch-magnetische Observatorium in Potsdam besichtigt.

Der dritte und letzte Sitzungstag galt im wesentlichen denjenigen Erscheinungen, die für die tägliche Wettervorausverkündigung von besonderem Interesse sind. Als Erster sprach Professor Möller-Braunschweig über die atmosphärische Flut- und Ebbebewegung der Luft, dann Dr. Less-Berlin über die Wanderung sommerlicher Regenfälle durch Deutschland, Dr. Polis-Aachen über die Niederschlagsbildung in den Zyklonen, Professor Dr. Börnstein-Berlin über den jährlichen und täglichen Gang des Luftdruckes in Berlin und Professor Dr. Holdefleiss-Halle über die meteorologischen Ursachen des Auswinterns des Getreides.

Am Nachmittage dieses Tages fand ein Besuch des aëronautischen Observatoriums und des Kasernements des Luftschiffer-Bataillons in Reinickendorf statt. In Reinickendorf überraschte besonders die ganz außerordentliche Geschwindigkeit und Präzision der Füllung eines Wasserstoffballons, sowie das exakte Arbeiten der funkentelegraphischen Station. Seitens des Observatoriums wurde ein unbemannter Registrierballon aus Gummi hochgelassen, der auf Grund einer wichtigen Verbesserung durch Geheimrat Professor Dr. Assmann jetzt nicht mehr in der Luft zerplatzt und seine Instrumente durch Fallschirm zur Erde tragen läßt, sondern selbsttätig das Ventil öffnet und das Gas entweichen läßt, sobald er sich bis zu einer gewissen Grenze ausgedehnt hat. Auch der Ballon gelangt also unzerstört wieder zur Erde.

Der Berliner Verein für Luftschiffahrt hatte den Meteorologen einen Ballon zu einer Freifahrt zur Verfügung gestellt. Die Fahrt, an welcher sich Professor Dr. Köppen-Hamburg und Weidenhagen-Magdeburg unter Führung von Professor Dr. Sühring beteiligten, fand bei prächtigem Wetter am 12. April statt und endete nach fünf Stunden bei Sprottau in Schlesien.

A. F.

Flugtechnik und Aëronautische Maschinen.

Zu dem Artikel „Ein Besuch bei Herring"

(2. Heft, Seite 54 und 4. Heft, Seite 144). Unser Korrespondent in New-York ist erfreulicherweise in der Lage, stets mit größter Beschleunigung über das neueste an flugtechnischen Errungenschaften zu berichten. Dabei wäre es aber nicht durchführbar, alle Angaben über Einzelheiten noch vor der Berichterstattung durchzuprüfen. Es folgt hieraus die Notwendigkeit wiederholter Ergänzungen oder auch Berichtigungen. So auch hier zu dem oben bezeichneten Artikel in einzelnen Abschnitten desselben:

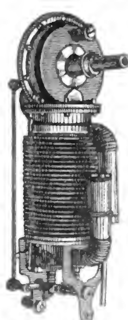
Zu Abschnitt I. «Der Widerstand und die Tragkraft der Luft.»

Es wurde gesagt: das höchste leistet der natürliche Flügel. Es gibt jedoch künstliche Tragflächen, die mehr leisten und weniger Kräfte besitzen. Der natürliche Flügel ist den künstlichen Tragorganen darin überlegen, daß er unter vielen verschiedenen Luftstoßwinkeln einen höheren Durchschnitt an Tragkraft ergibt.

Der Querschnitt der prinzipiell besten Tragfläche ist weniger der skizzierte, als nahezu der folgende:



Einem seitdem in der neuen Zeitschrift «Gas Power» erschienenen Artikel «High Speed Engines» ist die nebenstehende Photographie dieses Motors, sowie die folgende nähere Beschreibung entnommen: «Dieser Benzinmotor ist vielleicht der leichteste und kleinste im Verhältnis zu seiner Kraft, der je hergestellt wurde, da er fast $^1/_2$ Bremspferdekraft entwickelt und nur 2 Pfund wiegt. Beim anhaltenden Laufen kann man sich indessen nicht ganz auf dieses Maximum verlassen,[1]) trotzdem fällt seine Kraftentwicklung während eines kontinuierlichen Ganges von mehreren Stunden niemals unter die Grenze dessen, was der Zweck, für den er entworfen wurde, erfordert, nämlich: eine kleine Modellflugmaschine zu treiben. Tatsächlich läßt er einen Überschuß an Kraft verfügbar, der dazu gebraucht werden könnte, um das Modell viele Stunden lang mit einer Geschwindigkeit von 25—30 Meilen die Stunde zu treiben.



Es ist allerdings zu bemerken, daß diese kleine zweipfündige Maschine mehr zu bauen kostet, als eine gewöhnliche vier- bis fünfpferdige, und da sie enorm schnell läuft, wird sie nicht lange aushalten, sofern sie nicht mit der extremsten Sorgfalt behandelt wird. Bis jetzt hat sie nur das Equivalent von höchstens 150 Stunden anhaltenden Laufens gehabt, während welcher Zeit sie so viele Umdrehungen gemacht hat, wie eine gleichmäßig laufende stationäre Maschine sie in 6 Monaten bei täglichem achtstündigem Gang machen würde. Sie zeigt indessen nur geringe Abnutzung. Aus der Photographie ist die Maschine leicht zu verstehen. Oben sind zwei Ventile, ein Auslaß- und ein Einlaßventil, das letztere mit dem Karburator verbunden, der vorn zu sehen ist. Das Benzin wird diesem in einem feinen Strahl zugeführt, der stetig etwa $^4/_{10}$ Pfund die Stunde liefert. Beim langsamen Laufen, unter 1500 Umdrehungen die Minute, bleibt die Hälfte davon unbenutzt, aber beim Laufen mit voller Kraft, gegen 3300—4000 Umdrehungen die Minute, wird beinahe alles von der Maschine aufgebraucht. Ein Tropfen, so groß wie ein Wassertropfen, reicht für mehrere Kolbenhube.

«Im Dienst» treibt der Motor eine zweiflügelige Schraube, die aus dünnem Stahlrohr besteht, das mit straffgespanntem Zeug überzogen ist. Sie ist 23 $^1/_2$ Zoll im Durchmesser und dient als Schwungrad, ihr Gewicht beträgt 0,28 Pfund. Der innere Zylinder-

[1]) Wegen Überhitzung. (D. Übers.)

durchmesser und der Kolbenhub der Maschine sind beide ziemlich $1\frac{7}{8}$ Zoll. Die Strahlungsrippen sind aus dem ganzen Stück herausgearbeitet. Die Ventile und der Kolben sind noch besonders vor der Hitze geschützt und der Ventilsitz ist durch Öl gekühlt. Die Hauptnovität bildet die Zündvorrichtung, welche dem Primärstrom-«Hammerschlag»-Typus angehört, der eine solch ungewöhnlich schnelle Stromunterbrechung ergibt, daß nur die kleinste Funkenrolle und Batterie nötig ist. Die Funkenrolle wiegt nur 0,23 Pfund, hat ungefähr 700 Windungen feinen Drahtes und ist $2\frac{1}{2}$ Zoll lang. Die Batterie besteht aus vier kleinen «Hausmacher» (home made) Trockenelementen, gegen 1 Zoll im Durchmesser und $1\frac{1}{2}$ Zoll lang, von denen ein jedes etwa 2 Unzen wiegt. Der Maximumstrom im Kurzschluß ist zwischen 0.3 und 0.4 Ampere und die Kontaktdauer beträgt etwa $\frac{1}{30}$ der Zeit, während welcher die Maschine im Gang ist. Die Batterie hat 4.4 Volt Spannung bei 4 Chlorsilberelementen. Der Elektrizitätsverbrauch ist daher etwa $\frac{1}{20}$ Watt, während die Zündvorrichtungen der meisten Maschinen 2—4 Watts verbrauchen.

Zu Abschnitt 3. «Das Instrument zur Erzielung des Vortriebs.»

Bei der Beschreibung des Kerzenexperiments ist die Entfernung mit 3 m etwas zu reichlich angegeben. (S. 58, Z. 20 von oben.)

Zu Abschnitt 4. «Die Form und Art des Apparats.»

Die Herringsche (nicht Chanutesche) Urheberschaft der besonderen rechteckigen Tragflächenkonstruktion *) erscheint umso wichtiger, als außer den Brüdern Wright auch Gustav Whitehead und Hauptmann Ferber sie adoptiert haben. Sogar Dr. A. G. Bell kam zuletzt auf eine ähnliche Form.

Zu Abschnitt 5. «Die Ausdehnung der Trageflächen.»

Die Breite der Flächen ist mit 45—50 cm zu reichlich angegeben.

Zum Schluß: Aus «Gas Power»: «Beim Flug hat der Passagier das faszinierende Gefühl, als ob die Maschine sich auf einer Unterlage bewegte, die so glatt und schlüpfrig wie Eis und dennoch so weich wie Flaumfedern ist. Das Interessante an der Zukunft der Flugmaschine ist, daß sie weniger Kraft und weniger Mechanismus erfordert als ein Automobil. Die Kosten, soweit nicht Patente mitreden, werden nicht größer sein. Wenn eine Prophezeihung gestattet ist, so wird sich die Flugmaschinenindustrie in der nahen Zukunft weit schneller und plötzlicher entwickeln, als es beim Automobil der Fall war.

Db.

Kleinere Mitteilungen.

Gelegentlich eines **„Diner Conférence“** im Aéro-Club zu Paris machte M. Nicolleau auf Differenzen zwischen den von Tatin und den von Renard für Schrauben aufgestellten Zahlen aufmerksam. Tatin erklärt dies dahin, daß die Renardschen Zahlen auf die von ihm versuchte Schraube, nicht aber auf Luftschrauben im allgemeinen anzuwenden seien. Renard selbst betont, wie sehr die Luftschraube noch vervollkommnungsfähig und wie erklärlich es sei, daß die gewonnenen Zahlen mit den Änderungen der Schrauben sich selbst ändern.

K. N.

Die Aufhebung des Luftschifferparks von Lagoubran in Toulon erregt fortdauernd die französische Presse. Von vielen Seiten wird darauf hingewiesen, daß ein Beobachtungsballon in Port-Arthur hätte schlimme Dinge verhindern können. Die vorwiegende Meinung geht dahin, daß statt Aufhebung des Touloner Parks die Erweiterung seines Betriebes und die Errichtung von Luftschifferparks in Cherbourg für die Kanalflotte und in Roche-

*) Ein Streit um die Urheberschaft der rechteckigen Tragflächenkonstruktion ist durchaus müßig, denn diese sind weder von Herring noch von Chanute oder Wright erfunden worden, sondern bereits 1866 von dem Engländer Wenham, welcher auch die ersten Mehrdecker als Flugmaschinen konstruierte und deren große Hubkraft nachwies. Vgl. Moedebecks Taschenbuch für Flugtechniker und Luftschiffer, 1904, S. 308. D. R.

fort für den atlantischen Ozean sich empfohlen hätte, und daß jedes Geschwader mit Kaptivballons auf dem Admiralschiff und auf dem Hauptkreuzer versehen werden solle. Auch wird der Einrichtung von Wasserstoffapparaten auf Schiffen das Wort geredet. K. N.



Aëronautische Vereine und Begebenheiten.

Berliner Verein für Luftschiffahrt.

237. Versammlung am 25. April 1904. Nach Verlesung der Protokolle der letzten beiden Sitzungen vom 15. Februar und 21. März wurden die Namen der 12 neu aufzunehmenden Mitglieder verlesen. Es hielt sodann Herr Kempner unter Begleitung einiger Lichtbilder den an anderer Stelle dieser Blätter ausführlich wiedergegebenen Vortrag über «Die Aëroplane in Theorie und Praxis». In der sich an den Vortrag anschließenden Diskussion sprach Hauptmann von Tschudi die auch von Herrn Kempner ohne Widerspruch gelassene Ansicht aus, daß die Erfindung und Herstellung eines den theoretischen Berechnungen im vollsten Umfange Recht gebenden Aëroplans nutzlos bleiben werde, solange nicht auch eine Methode erfunden und angewandt würde, das Fahrzeug automatisch zu stabilisieren. Über die in letzten 4 Wochen unternommenen Freifahrten berichtete im allgemeinen der Vorsitzende des Fahrtenausschusses Hauptmann von Kehler, daß ihrer 9 stattgefunden haben, darunter je eine von Breslau, Neumünster und Weimar aus, und daß alle glatt und günstig verlaufen seien. Von den einzelnen Fahrten berichteten hierauf die Ballonführer oder Teilnehmer derer wie folgt: Oberleutnant Spangenberg fuhr am 26. März unter Führung von Hauptmann Sperling bis nach der holsteinischen Schweiz und landete in der Nähe von Grevesmühlen. Unterwegs wurde Wittstock gesichtet und während einer Stunde die Ostsee gekreuzt, später der Kieler Hafen in ganzer Ausdehnung gesehen. Baumeister Mießner hatte bei starkem Ostwind an demselben Tage schwierigen Aufstieg an der Charlottenburger Gasanstalt und mußte, um von deren zur Windrichtung ungünstig gelegenen Gebäuden schnell abzukommen, viel Ballast opfern, sodaß nur 5 Sack Ballast noch vorhanden waren, wovon für die Landung ein Rest von 1½ Sack verblieb. Der Ballon flog mit 50 km Geschwindigkeit in der Richtung auf Wismar. Die höchsterreichte Höhe war 1300 m. Während 3½ Stunden hielt sich der Ballon in Höhe von 11-1200 m. Malerisch war der Anblick von Schwerin, dem Schloß und dem See, doch wurde bei der Ungunst des Terrains vorgezogen, nach kurzer Schleiffahrt erst bei Gadebusch zu landen. — Oberleutnant von Kleist stieg am Ostersonnabend um 9 Uhr bei klarem Frühlingswetter in Begleitung der Herren von Herder und von Rössing auf. Bei der mäßigen Fahrtgeschwindigkeit von 25 km war die Richtung erst östlich, später südlich. Einen schönen Anblick gewährte ein aufbrauendes Gewitter, das anfangs rechts und links vor dem Ballon, später in Gestalt einer großen Wolke vor dem Ballon stand. Nach zweimaligem Donner ging die Landung nach nur zweistündiger Fahrt glatt von statten. — Oberleutnant de le Roi stieg in Begleitung des Herrn Rittergutsbesitzers Koch und Martini in Weimar auf. Da das Wetter schön war, die Schulen frei hatten, so wohnten dem Aufstieg wohl 2-—3000 Menschen bei. Die Füllung des Ballons nahm 6 Stunden in Anspruch; die Fahrt, welche nur 16 km weit führte, dauerte 3 Stunden. Die Landung erfolgte glatt auf freiem Felde zwischen Allstedt und Winkel und wurde den Weimaranern durch ein auf den Straßen ausgerufenes Extrablatt verkündet. — Oberleutnant Hering begegnete auf einer mit 18 m pro Sekunde Geschwindigkeit vor sich gehenden Fahrt besonders schönen Wolkengebilden, kreuzte Schwerin und Lübeck und landete nach 500 m langer Schleiffahrt in der Nähe von Prikwalk. Noch am letzten Sonnabend den 23. April führte Oberleutnant Spangenberg mit dem Ballon «Sigsfeld» eine glatt verlaufende Fahrt bei schönem Wetter nach Mecklenburg aus. Sie endete in der Nähe der Eisenbahn, der Ballon war schnell geborgen und verladen, sodaß gern der Einladung

zweier ehemaliger Offiziere, die herbeigekommen waren, Folge gegeben werden durfte. — Oberleutnant von Frese endlich fuhr am 20. April nach seiner Garnison Lüneburg.

Noch teilte Hauptmann von Kehler mit, daß auf Antrag des Posener Vereins ein Ballon dahin auf 14 Tage leihweise abgegeben werden soll. — Hauptmann von Tschudi berichtete ferner über das Ergebnis der Preiskonkurrenz bezüglich eines zuverlässigen Winddruckmessers. Es waren über 100 Bewerbungen eingegangen, sodaß die Prüfungskommission vor einer schwierigen Aufgabe stand. Davon wurden indessen in der ersten Sitzung der Kommission alle bis auf 7 als ungeeignete Lösungen der Aufgabe beseitigt. Von den verbleibenden 7 wurden in einer zweiten Sitzung noch 5 ausgeschlossen und in einer dritten Sitzung die restlichen 2 als gleichwertige, den Bedingungen der Aufgabe in vollem Maße gerecht werdende Lösungen anerkannt. Als deren Urheber wurden ermittelt Herr Torpedooberingenieur Giessa und Herr Dr. Ingenieur Reißner in Verbindung mit Herrn Mechaniker Fueß, und dem Erstgenannten 5000, den an zweiter Stelle Genannten 3000 Mk. zugesprochen. Beide sind als ebenso befriedigende, wie schöne Lösungen der gestellten, wichtigen Aufgabe anzuerkennen. In nächster Versammlung wird über sie ausführlich berichtet werden. — Noch berichtete Oberleutnant de le Roi über die Ergebnisse des Versuchs der Kommission, welche im vorigen Sommer zur Prüfung der Frage niedergesetzt worden ist, wie der Gefahr beim Landen des Ballons zu begegnen ist, daß in Folge einer elektrischen Ladung des Ballons im Augenblick der Berührung mit dem Erdboden Explosion eintritt. Die Kommission empfiehlt als das geeigneste Schutzmittel die Anbringung einer Ventilleine, die im Innern einen mit einem Kupferdraht in zahlreichen Windungen umgebenen Bindfaden besitzt. Das Ende dieser Leine ist mit einer unter dem Korbe befindlichen Metallschiene verbunden, sodaß die Entladung bei der Berührung des Korbes mit dem Erdboden stattfindet. Herr Dr. Haas äußerte auf Grund seiner praktischen Erfahrungen als Elektrotechniker gegen die Umwindung der Bindfadenseele mit Kupferdraht Bedenken, weil infolge der spiralförmigen Wickelungen des Drahtes Induktionsströme entständen, die eine Verzögerung der Entladung befürchten ließen. Das Entstehen von Funken sei also nicht mit Sicherheit ausgeschlossen. Auf Vorschlag von Geheimrat Busley beschließt die Versammlung, daß die Kommission erneute Versuche unternehmen solle, bei denen auch Herr Dr. Haas seine praktischen Erfahrungen zur Verfügung stellen würde. Man dürfe nicht eine Sicherheitsmaßregel zur Verhütung von Explosionen bei landenden Ballons einführen, wenn dieselbe durch die Art ihrer Ausführung eine Explosion befürchten ließe. Herr Professor Marckwald erklärt sich bereit, in der Kommission die Versuche wieder aufzunehmen, und bittet Herrn Dr. Volckmann, kooptieren zu können, welchem Vorschlage beigestimmt wird.

Nach dem Schluß der Versammlung vereinigte die Teilnehmer ein Abschiedsmahl, das zu Ehren der nach Südwestafrika zur Einrichtung von Funkenstationen abrückenden Herren Oberleutnant Haering, von Kleist und Lt. Horn stattfand. A. F.

Münchener Verein für Luftschiffahrt.

Dienstag den 10. Mai 1904 fand abends 7 Uhr im Vereinslokal (Hotel Stachs) die letzte Sitzung vor den Sommerferien statt, in der Prof. Dr. C. O. Harz einen Bericht über die am 22. März 1904 unternommene Vereinsfahrt gab, bei der der Vortragende wieder einige Messungen über den Bakteriengehalt der freien Atmosphäre vorgenommen hat. An der von Prof. Dr. K. Heinke geleiteten Fahrt beteiligten sich ferner noch die Vereinsmitglieder Direktor E. Scherkel und Bankbeamter J. Wittmann. Der Aufstieg erfolgte morgens 8.23 vom Übungsplatz Oberwiesenfeld der Kgl. b. Militär-Luftschifferabteilung aus. 8.32 wurde die Isar in etwa 900 m Höhe überflogen.

Über dem Ebersberger Forst, den die Luftschiffer in 1400 m Höhe passierten, entnahm der Vortragende bei fallendem Ballon die ersten beiden Luftproben zur Bestimmung der darin enthaltenen Keime. Von 10.54 bis 11.09 befand sich der Ballon

«Sohncke» über dem Chiemsee, wobei sich die bekannte herabziehende Wirkung von Gewässern auf Ballons besonders stark geltend machte. Diese «deprimierende» Wirkung des Chiemsees konnte erst durch Ausgabe von 18 kg Ballast ausgeglichen werden. Nun wurden die dritte und vierte Luftprobe entnommen, und zwar erstere bei fallendem, letztere bei steigendem Ballon. Es war 11.23, als die Luftreisenden die München-Salzburger Bahnlinie unter sich hatten, und zwar dicht südlich von Traunstein; kurz darauf wurde bei sinkendem Ballon die fünfte Luftprobe aspiriert.

Nach Überschreitung der Saalach erhob sich der «Sohncke» bis auf 2100 m, der Maximalhöhe bei dieser Fahrt. Diesen Aufstieg benutzte der Vortragende zur Entnahme einer sechsten Luftprobe, während die siebente wieder im Fallen eingepumpt wurde. Die Fahrt endigte 12.23, also nach 4 stündiger Dauer, auf etwas feuchtem Boden, 5 km östlich von Salzburg. Die zurückgelegte Strecke beträgt 124,5 km, die mittlere Geschwindigkeit 8,7 m in der Sekunde.

Die von dem Vortragenden ausgeführten bakteriologischen Untersuchungen, deren vollständige Verarbeitung noch nicht abgeschlossen ist, haben bisher folgendes ergeben:

Die Zahl der im Liter eingesogener Luft befindlichen Keime betrug

in der Luftprobe I 1,6 (fallender Ballon),
" " " II 1,67 " "
" " " III 1,11 " "
" " " IV 4,9 (steigender Ballon),
" " " V 0,5 (fallender Ballon),
" " " VI 4.95 (steigender Ballon),
" " " VII 0.5 (fallender Ballon).

Es zeigt sich, daß die Zahl der Keime bei steigendem Ballon erheblich höher gefunden wird, als bei sinkendem Ballon. Das war a priori wahrscheinlich, da ja beim Steigen dem Aspirator Luft zuströmt, die vorher mit dem Ballon bezw. der Gondel in Berührung gewesen ist. Bemerkenswert ist ferner, daß bei der beschriebenen Fahrt in der Volumeinheit Luft ganz außerordentlich viel weniger Mikroben enthalten waren als bei der am 24. März 1903 unternommenen ersten «Bakterienfahrt», deren Ergebnisse der Vortragende eingehend im Jahresbericht 1903 des Vereins p. 33—56 niedergelegt hat. Damals wurden für die überraschend große Zahl von Spaltpilzen, die in Höhen von 1500—2300 m gefunden waren, aufsteigende Luftströme verantwortlich gemacht. Dr. R. Emden hat an gleicher Stelle (p. 55—56) das Zustandekommen solcher aufsteigenden Luftströme äußerst klar erläutert und die Notwendigkeit ihrer Bildung an jenem Tage (24. März 1903) aus den während der Fahrt vom Ballonführer, Freiherr K. v. Bassus, ermittelten Temperaturverhältnissen abgeleitet. Dr. W. O. Rabe.

Niederrheinischer Verein für Luftschiffahrt.

Die März-Versammlung des Niederrheinischen Vereins für Luftschiffahrt fand am 28. März 1904 im Festsaale der Gesellschaft Union unter Vorsitz des Herrn Oberbürgermeisters Dr. Lentze statt. Es wurden 70 neue Mitglieder in den Verein aufgenommen, wodurch die Zahl 350 überschritten ist. Zu den Fahrtberichten erhielten das Wort: Herr Oberlehrer Dr. Weber (Fahrt vom 27. Februar), Herr Dr. Strauß (Fahrt vom 3. März) und Frau Dr. Siebourg (Fahrt vom 16. März 1904).

Am 27. Februar herrschte sehr ruhiges, teilweise bewölktes Wetter. Die Luftbewegung erfolgte in den unteren Schichten aus Osten. Der Ballon stieg aber bald auf 1500 m und gelangte in westlicher Strömung bis über Mülheim. Die untere Strömung trieb ihn wieder nach dem Rhein, der südlich Duisburg überschritten wurde. Bald darauf brachte die Sonne ihn wieder auf 3000 m, der Westwind setzte wieder ein und führte die Luftreisenden wieder zurück, sodaß sie nach 5 stündiger Fahrt bei Solingen glatt landeten.

Der 3. März war internationaler Tag, Herr Dr. Strauß wissenschaftlicher Beobachter. Es herrschte lebhafter Ostwind. Außer dem Führer fuhren nur zwei Herren mit. Der

Ballon durchstieß die Wolkendecke, die bis etwa 1200 m reichte und erhob sich infolge Erwärmung in 2 Stunden bis auf 2500 m. Nach 2¾ Stunden wurde zur Orientierung unter die Wolken gegangen. Sowohl beim Auf- wie Abstieg zeigte sich deutliche Temperaturumkehr in Höhen von 1500–1800 m. Der Ballon stieg dann nach erfolgter Ballastausgabe bis zur Höhe von 4350 m (größte Höhe, die der «Barmen» bisher erreicht hat). Leider war vorher das Aspirationspsychrometer abgeschnitten worden, daher keine weiteren Temperaturbeobachtungen. Nach Verlauf einer Stunde wurde wieder durch 2 Wolkenschichten heruntergegangen, die unterste von 1500 m bis 200 m. Dadurch abgekühlt, war der Ballon trotz Ausgabe des ganzen Ballastes schwer zu dirigieren. Eine Telegraphenleitung längst der Bahn Hertogenbusch—Nymwegen konnte nicht übersprungen werden und die Landung wurde schließlich in der Luft vorgenommen, weil der Korb an einer Telegraphenstange hängen blieb.

Die Fahrt am 16. März hatte bei Nordwestwind günstige Aussichten für lange Dauer. ¼ vor 10 Uhr erhob sich der Ballon und war bald von dichtem Nebel umgeben, den er rasch zu strahlendem Sonnenschein durchflog. Lärm von Fabriken, Eisenbahn, Schwebebahn usw. aus den beiden großen Wupperstädten ließ sich noch vernehmen. Bald hörte jedes Geräusch auf und der Ballon stieg höher. Allmählich gestattete der Nebel hier und da einen Durchblick, die Aussicht wurde klarer. Es war völlig windstill und es wurde bemerkt, daß sich der Ballon nicht mehr fortbewegte, er drehte sich nur um seine Achse. Jetzt wurde das Schleppseil herausgelassen. Der Ballon schwebte über der nächsten Umgebung von Elberfeld-Sonnborn. Westlich am Horizont war als heller Streifen der Rhein sichtbar und von den Wolken verhüllt eine größere Stadt, wohl Düsseldorf. Die Temperatur betrug hier bei 1200 m Höhe 5—6° unter Null; es war jedoch im Sonnenschein behaglich warm. Hauptmann von Rappard vermied es, den Ballon sinken zu lassen, da unterhalb Wolken sich in verschiedenster Richtungen bewegten. Nach etwa einer Stunde trat der Ballon den Rückweg nach den Wupperstädten an. Durch die erste Brieftaube ließen die Fahrer nun die Barmer wissen, daß sie sich langsam Barmen wieder näherten. Fräulein Troost winkte ihrem Elternhause zu. Die Häuser in Barmen waren zu erkennen. Der Berichterstatterin Gemahl, durch die Taubenpost aufmerksam gemacht, stand auf seines Daches Zinnen und konnte den Ballon beobachten, der sich um diese Zeit ¼ vor 12 Uhr über dem «Lichtenplatz» befand. In der Taubendepesche war die Höhe mit 450 m irrtümlich angegeben. Das Barometer funktionierte nicht. Der Barograph zeigte später 1200 m. Am Toelleturm vorbei langsam Ronsdorf zu ging die Fahrt um Mittag gegen Lüttringhausen, Lennep und Remscheid. Der Ballon hatte hier 1400 m erreicht und zog mit Fußgängergeschwindigkeit über die Stadt hinweg. Die Wupper übte ihre Anziehungskraft aus, und so zog der Ballon langsam ihren Lauf verfolgend dem Rheinstrome entgegen.

Als ganz in der Ferne der Cölner Dom und die verschiedenen Rheinbrücken Cölns auftauchten, wurde ½2 Uhr das erste Glas Sekt auf den deutschen Rhein und das alte Cöln geleert. Die zweite Brieftaube wurde abgeschickt. Leichlingen, Opladen, Mülheim am Rhein mit Leverkusen wurde überflogen. Militärmusik schallte herauf, doch konnte man keine Truppen erkennen. Dagegen bot sich ein ziemlich klares Bild von Cöln. Plötzlich wurde durch eine andere Luftströmung der Ballon nach Nordwesten gegen Düsseldorf getrieben. Bei dem Städtchen Monheim wurde um 4 Uhr der Rhein gekreuzt. Der Rhein macht hier starke Biegungen und bei der wechselnden Windrichtung kamen die Luftfahrer dreimal über den Strom. Um ¼ vor 5 Uhr ging die letzte Brieftaube ab, mit der Meldung, daß der Ballon 1800 m hoch sei, zum drittenmal über den Rhein schwebe und daß man allmählich an den Abstieg dächte. Fräulein Troost protestierte energisch gegen eine Landung in der Nähe des nassen Elements. Die Sonne hatte sich verhüllt und so sank der Ballon auf etwa 1000 m herab. Hier war es empfindlich kalt und da der Boden nicht geeignet war zum Landen, wegen verschiedener Waldungen und Sümpfe, wurde der Ballon wieder höher gebracht und erreichte hier seine höchste Höhe von 2100 m. Die Zeit mahnte nun ernstlich zum Abstieg. Da der Knoten der Ventil-

leine am Ballon durch Zug sich nicht löste, unternahm Herr Oberleutnant Schilling die Aufgabe, auf den Rand des Korbes zu klettern und den Knoten loszubinden. Jetzt wurde das Ventil geöffnet, der Ballon sank, und nun begann der lustigste Teil der Fahrt. In einem lebhaften Luftstrom eilte der Ballon in wilder Jagd über Städte und Dörfer hinweg. Auf 100 m Höhe gesunken, schleifte das Schlepptau jetzt über den Erdboden. In den Gehöften wurden Tauben aufgescheucht, Hühner und Gänse stoben auseinander, auf den Feldern nahmen die Hasen Reißaus. Schon nahte sich der letzte kritische Teil der Landung mit Klimmzug, als plötzlich 2 Hindernisse in den Weg kamen, ein Strohhaufen und die Mauer eines Bauernhofes. Diese waren durch Ballastausgabe zu nehmen. Der Ballon erhob sich nochmals zu 300 m Höhe, überflog ein Bahngleis und mehrere Landstraßen, um dann endgültig auf einem Acker zu landen. Einige Meter vom Erdboden wurde gerissen. Mit sanftem Ruck berührte der Korb den Boden, der Ballon legte sich auf die Seite, zog den Korb um und schleifte die Insassen in buntem Durcheinander noch 30 m weit. Hiermit endigte die 8stündige schöne Fahrt ¾ Stunde von Grevenbroich. Nach freundlicher, gastfreier Bewirtung mit Kaffee, Eiern pp. auf dem Gute Vollrat hatte die dortige Bäuerin einen Milchwagen, statt des abwesenden Luxuswagens, mit warmen Decken herrichten lassen, unter lebhaftem Bedauern. Fort gings über holperigen Acker Grevenbroich entgegen. Fräulein Troost erklärte die Fahrt mit dem Milchwagen für viel gefährlicher, als wie die mit dem Ballon Zum Schluß wurde Herrn Flöring Dank erstattet für die Brieftauben, die er dem Verein immer bereitwilligst zur Verfügung stellt.

Nun erhielt Herr Dr. Bamler das Wort zu dem angekündigten Vortrage über Wolkenbildungen. Er teilte jedoch mit, daß ihm der Vorwurf gemacht worden sei, daß er in seinen Vorträgen immer Fahrten mit Lichtbildern schildere, nur im Luftschifferverein noch nicht. Er wolle daher den Wolkenvortrag bis zur nächsten Versammlung verschieben und erst diesen Vorwurf aus der Welt schaffen. In 30 prachtvollen Lichtbildern führte er der Versammlung vor, wie sich die Erde dem Auge des Luftschiffers bis zu Höhen von 3000 m zeigt, und das lebhafte Interesse, das die Vorführung erregte, bewies, daß der Vorwurf berechtigt gewesen war.

Den Schluß der höchst interessanten Versammlung bildete die Vorführung der humoristischen Vereinsgeschichte durch Herrn Th. Schmidt in Wort und Bild und die Auslosung von 2 Freifahrten.

Posener Verein für Luftschiffahrt.

Am 4. Mai fand die 5. Versammlung statt. Der Schriftführer teilte mit, daß der Berliner Verein den Ballon «Süring» nicht verkaufen könne, da augenblicklich in Berlin viele Fahrten stattfinden müßten. — Der Vorsitzende teilte mit, daß wegen der bevorstehenden Besichtigungen keine Mannschaften zur Verfügung ständen, deshalb erst nach dem 7. Mai die nächsten Fahrten stattfinden könnten, da Zivilarbeiter zu teuer seien. Es wäre daher festgesetzt worden, daß zwei Fahrten, am 14. und 18. Mai, stattfinden sollten. Ferner solle, wie meist geschehen, gleich nach Landung Telegramm über Art und Ort der Landung an den Vorsitzenden geschickt werden. Schließlich kommen Prospekte der Illustr. Aëronaut. Mitteilungen zur Verteilung.

Es folgte der Bericht des Leutnants Dunst über die Fahrt am 30. April, welche in Rußland geendet hatte. Wie sonst mußte die Füllung des Ballons 4 Stunden vor dem Aufstieg, der zu 8 Uhr angesetzt war, beginnen, was diesmal recht unangenehm wurde. Schon nach kurzer Zeit begann es so zu regnen, daß der aufsichtführende Vorsitzende des Fahrtenausschusses die Füllung unterbrechen mußte. Später wurde wieder angefangen, wieder unterbrochen, und schließlich war der Ballon um 10^{45} fertig zum Aufstieg. Nun zeigte sich wegen Fehlens einer Ballonhalle, daß der Ballon im Regen so schwer und das Gas durch die vielen Pausen so schlecht geworden, daß nur 1 Mitfahrer außer dem Führer getragen wurde. Dies war Leutnant der Res. von Oven. Die unge-

übten Leute, welche den Ballon bedienten, machten noch Fehler beim Abwiegen, so daß auf das «Laßt los!» der Ballon wie ein Pfeil in die Luft und durch die Wolken stieß. Er war viel zu leicht abgewogen. Mit 7 Sack Ballast erreichte er sofort eine Höhe von 1200 Metern und nahm östliche Richtung, was durch 2 Wolkenlöcher festgestellt wurde, welche Schwersenz und nachher Kostschin erscheinen ließen. Später wurde Wreschen erkannt. Während der ganzen Fahrt bot sich den Luftschiffern ein prachtvolles Wolkenpanorama, welches dauernd wechselte. Auf der einen Seite schienen riesige Schneelager terrassenförmig anzusteigen, während auf der anderen Seite Eisblöcke auf dem Meere zu treiben schienen. Dazwischen stiegen wundersame Gebilde hoch empor und verwandelten sich in alle möglichen Baum- und Blumensorten; jede Minute wechselte das Bild. Einmal war auch ziemlich deutlich die Aureole zu erblicken, der auf die Wolken geworfene Ballonschatten, umgeben von regenbogenfarbigen Kreisen. Über dem Ballon klarer blauer Himmel und glühende Sonne, die den Ballon bis 2300 Meter emporhob. Nach etwa dreistündiger Fahrt kühlte eine hochragende Wolke den Ballon so ab, daß er trotz Ausgabe von etwa 4 Sack Ballast bis auf 150—200 Meter durchfiel, in welcher Höhe die Fahrt, nunmehr in Sicht der Erde, noch eine Meile weiter ging. Eine Landung war vorläufig, der vielen Sümpfe wegen, ausgeschlossen. Sie erfolgte später nach 104 Kilometern Fahrt bei Kramsk um 2^{20} nachm. Die Durchschnitts-Geschwindigkeit war 31,2 Kilometer. Nachdem die Balloninsassen in Kramsk auf dem Bezirksamt vorläufig ihre Personalien usw. hatten feststellen lassen, fuhren sie in Begleitung eines Gendarmen nach Konin an der Warthe. Auch hier wurden zunächst die Personalien festgestellt, was aber schnell durch Dazwischenkunft von drei Herren der in Konin in Garnison stehenden 13. Dragoner unterbrochen wurde. In der liebenswürdigsten Weise luden diese die Luftfahrer ein, Gäste der 13. Dragoner zu sein, bis Antwort aus Warschau zurück sei, und führten ihre preußischen Kameraden im Triumph in das Kasino des Regiments. Es begann nun ein Wetteifer der russischen Offiziere, es ihren Gästen so angenehm wie möglich zu machen; ja die Liebenswürdigkeit des Regimentskommandeurs ging so weit, daß er am Sonntag nachmittag sein Regiment alarmierte und es den Gästen in kühnen Attacken vorexerzierte. Die bei der russischen Kavallerie rühmlichst bekannte Geschicklichkeit in verwegenen Reiterkunststücken wurde dann noch durch die besten Leute der einzelnen Schwadronen besonders vorgeführt. Den Schluß des Tages bildete eine große Verbrüderung zwischen den liebenswürdigen Gastgebern und den Luftschiffern, welch letztere die wunderschönen Tage nie vergessen werden. Der Verein beschloß in einem Telegramm an die russischen 13. Dragoner den Dank des Vereins auszusprechen.

Dann wurde der Vortrag des Leutnant Dunst über die beim Ballonfahren zur Verwendung kommenden Instrumente, der beim vorigen Male ausfallen mußte, nachgeholt: Barometer, Barograph und Aspirationspsychrometer wurden kurz beschrieben und erklärt; ihre Verwendung und die Art des Ablesens praktisch erläutert und die Folgerungen, welche aus den Ablesungen zu ziehen sind, an praktischen Beispielen vorgeführt. Nach kurzer Diskussion über das Thema wurde Leutnant Dunst unter allseitigem Beifall der Dank des Vereins ausgesprochen. Zum Schluß, etwa ½11 Uhr, wurden drei neu angemeldete Herren als aufgenommen erklärt und beschlossen, am 9. Mai an das Luftschiffer-Bataillon ein Glückwunschtelegramm zu seinem 20jährigen Bestehen abzusenden.

Wiener Flugtechnischer Verein.

Dienstag den 26. April hielt der Wiener Flugtechnische Verein im Wissenschaftlichen Klub seine 5. Vollversammlung unter dem Vorsitze seines Vizepräsidenten, Herrn Oberingenieur Friedrich Ritter v. Lößl, mit folgender Tagesordnung ab: 1. Geschäftliche Mitteilungen, 2. Vortrag des Herrn k. u. k. Oberleutnants Ottokar Hermann v. Herrnritt, Lehrer der k. u. k. Luftschifferabteilung: «Die Verwertung der Luftschiffahrt in der Armee im Jahre 1903».

Der Vortragende entwarf in klaren Zügen ein anschauliches Bild über die Verwendung der Ballons in der österreichisch-ungarischen Armee im abgelaufenen Jahre. Darnach gelangten 3 Ballonabteilungen auf den Artillerieschießplätzen: Neumarkt, Krakau und Przemyśl zur Verwendung. Überdies wurden 2 Feldballonabteilungen zu den Korpsmanövern in Südungarn herangezogen. — Der Ballon ist — so führte der gewandte Redner ferner aus — heutzutage ein unentbehrliches Requisit für die moderne Kriegführung. Namentlich den Festungsballonabteilungen wird seitens der Armeeleitung große Aufmerksamkeit zugewendet. Ein Festungsballon muß innerhalb 30 Minuten aktionsbereit sein, wenn sich das Artilleriefeuer wirksam gestalten soll. Dies ist nur möglich, wenn man das Füllgas — den Wasserstoff — in komprimiertem Zustand in Stahlflaschen zur Verfügung hat. Es müssen darnach alle flugtechnischen Apparate, z. B. Kaptivschrauben, welche als Ersatz für die Kaptivballons dienen sollen, in der gleichen Zeit ihre Observationshöhe erreichen, als die Belagerungsgeschütze zum Einnehmen ihrer Position benötigen. — Der Vortragende erläuterte hierauf an der Hand einer Karte des vorjährigen Manövergebietes die Aufgaben der 2 Feldballonabteilungen, sowie die Art, wie sie sich derselben entledigten. Es gelang denselben nicht allein, einen feindlichen Brückenschlag auf 10 km Entfernung genau wahrzunehmen, sondern auch alle wichtigen Operationen des Gegners für den bevorstehenden Zusammenstoß rechtzeitig zu melden. Oberleutnant v. Hermann widmete sodann längere Betrachtungen den Freiballons und teilte mit, daß im Vorjahre 76 Freifahrten stattfanden, und zwar 44 militärische, 20 mit dem Ballon Seiner kais. u. königl. Hoheit des Herrn Erzherzog Leopold Salvator und 12 wissenschaftliche, gelegentlich der monatlichen internationalen Simultanfahrten. Sodann wendete sich der Vortragende den 64 Ballonfahrten zu, welche im Jahre 1870/71 während der Belagerung von Paris stattfanden und vornehmlich dazu dienten, um Personen und Depeschen aus der belagerten Festung hinaus zu befördern, was auch zum großen Teil gelungen war. Heutzutage würden solche Fahrten freilich eine weitaus größere Rolle spielen, da genügend ausgebildete Berufsluftschiffer vorhanden sind. Man könnte sich leicht mit den Hauptorten der vier Verteidigungsbezirke in Verbindung setzen, um eine Entsatzarmee zu organisieren. Man könnte auch unschwer die Belagerungsartillerie des Gegners wahrnehmen und entsprechende Gegenmaßnahmen treffen.

Weiter führte der Vortragende aus, daß ein Freiballon, wenn er auch in der feindlichen Machtsphäre landet, noch nicht verloren sei, sondern — wie derartige Übungen dargetan haben — große Wahrscheinlichkeit vorhanden ist, sich der Verfolger zu erwehren, welche zu Pferd, mit dem Motorrad oder Automobil zumeist erschöpft anlangen, die bewaffneten Luftschiffer dagegen bei frischen Kräften landen. Zum Schluß des sehr interessanten Vortrages spricht Oberleutnant v. Hermann die Überzeugung aus, daß der Ballon trotz allen Fortschritten der Technik bestimmt auch fernerhin eine Rolle spielen wird, denn seine Billigkeit, die Möglichkeit zu improvisieren und die leichte Bedienung sprechen für seinen Fortbestand. Unter lebhaftem Beifall und dem Dank des Vorsitzenden wurde die Sitzung geschlossen. Ni.

Commission Permanente Internationale d'Aéronautique.

In der Sitzung vom 24. Februar 1904 hat obige Kommission den neuen Vorstand wie folgt gewählt: Ehren-Vorsitzender: Professor Janssen; Vorsitzender: Oberst Renard; stellvertretende Vorsitzende: Professor Hergesell, Ingenieur Chanute, Drziewicki, Professor Marey, Oberst Strohe, comte de la Valette; Schriftführer und Berichterstatter: E. Surcouf; Schriftführer: Oberstleutnant Espitallier, M. Guillaume, Ingenieur Pesce. Des verstorbenen Mitgliedes Lachambre wurde in Ehren gedacht und der Familie das Beileid der Kommission zum Ausdruck gebracht.

Die 8 Unter-Kommission berichtete über 10 Projekte, die dem Internationalen Kongreß 1900 eingereicht waren. Es wurden höchstens 3—4 als rationell befunden, in

Anbetracht der in aëronautischen Dingen immer noch herrschenden Unsicherheit wurde indes von ihrer besonderen Namhaftmachung Abstand genommen.

Eine Einladung der Ausstellungsleitung in St. Louis zur Organisation eines Internationalen Aëronautischen Kongresses wurde mit der Begründung, daß die Zeit bereits zu sehr vorgeschritten sei, dankend abgelehnt.

Dahingegen wurde auf Vorschlag von Surcouf eine Kommission erwählt zur Organisation des nächsten Internationalen aëronautischen Kongresses 1905 in Mailand. Zu letzterem wurden gewählt die Herren Surcouf, Espitallier, Pesce, Millard. Rotch. Hervé, Guillaume, Hergesell, Major Renard, Major Hirschauer, Favé, Balsac und Besancon.

Sämtliche Unter-Kommissionen wurden sodann aufgelöst bis auf 1. Sous-Commission Point en ballon. 2. S.-C. Intoxication par les gaz. 3. S.-C. Association Aéronautique Internationale. 4. S.-C. Aéro Dynamique. 5. S.-C. Formulaire de l'Aéronaute. 6. S.-C. Congrès.

Aëronautischer Kongreß in St. Louis.

Im Oktober d. Js. soll in St. Louis ein internationaler aëronautischer Kongreß stattfinden. Das Komitee besteht aus nachstehenden Herren: Prof. Calvin M. Woodward, Präsident; Prof. Francis E. Nipher, Vize-Präsident; Prof. Alexander, S. Dangsdorf, Schriftführer und Schatzmeister.

Das Komitee hat folgende Herren zu Komiteemitgliedern erwählt: Mr. Octave Chanute, Mr. A. L. Rotch, Prof. A. F. Zahm, Mr. Robert Moore für die Vereinigten Staaten von Amerika; Geh. Rat Prof Busley, Prof. Dr. Hergesell, Major Moedebeck für Deutschland; Sir Hiram Maxim, Oberst Baden Powell, Mr. Patrick Y. Alexander für England; Oberst Renard, M. R. Soreau und S. Drziewicki für Frankreich.

Personalia.

Graf v. Arnim, Leutnant im 1. Garde-Ulanen-Regiment, mit dem Berufungsbefehl für Luftschiffahrt zur Schutztruppe für Deutsch-Südwest-Afrika übergetreten.

v. Wahlen-Jürgaß, Major und Adjutant der 20. Division durch A. K. O. vom 17. 5. 04 zum Kommandeur des 1. Bat. 2. Feldart.-Rgts. der Schutztruppe in Südwestafrika ernannt.

Maercker, Hauptm. u. Komp.-Chef im Inf.-Rgt. 41 unter Überweisung in den Generalstab der 2. Division durch A. K. O. vom 17. 5. 04 in den Generalstab der Armee versetzt.

v. Nieber, Oberst mit dem Range eines Brig.-Kommandeurs und Chef des Generalstabes XI. A.-K., durch A. K. O. vom 17. 5. 04 zum Kommandeur der 6. Feldart.-Brig. in Brandenburg a. H. ernannt.

Schoof, Leutnant im Fußart.-Rgt. von Hindersin (Pomm.) Nr. 2, unter Beförderung zum Oberleutnant ohne Patent mit einem Dienstalter vom 19. 12. 1903 in das Luftschiffer-Bat. versetzt.

Hugo Ludwig Nikel, techn. Offizial im K. u. K. Militärgeographischen Institut, Redakteur unserer Illustr. Aëron. Mitteil. in Wien, verlobte sich mit Fräulein Marianne v. Baraniecki, Tochter von Herrn und Frau Leonard v. Baraniecki.

Totenschau.

Der schwedische Ingenieur-Kapitän **Eric Unze,** bekannt als Erfinder des absonderlich geformten Ballons «Svenske» (I. und II.) ist in Stockholm gestorben. Er war Mitglied der Commission permanente internationale d'Aéronautique und der Société française de Navigation aérienne.

K. N.

Bibliographie und Literaturbericht.

Aus meinem Luftschiffertagebuche. Aufzeichnungen von Franz Hinterstoisser, Hauptmann im k. und k. Inf.-Regt. Nr. 90. 140 Seiten. 14 ½ × 21 cm. 5 Bilder. Rzeszow 1904. Verlag. I. A. Pelar (H. Czerny).

Daß ein Luftschiffer in der Stellung als Kommandant einer Luftschifferabteilung etwas erlebt hat und letzteres ganz besonders, wenn er seine Stellung nicht allein als Soldat, sondern auch als Luftschiffer in des Wortes eigenster Bedeutung aufgefaßt hat, liegt gewiß klar auf der Hand. Der Verfasser hat das Glück gehabt, die von einigen seiner Kameraden eingeleitete Organisation der k. und k. österreichischen aëronautischen Anstalt mit Erfolg durchführen und die österreichische Luftschiffertruppe in seiner Armee zu allgemeiner Anerkennung bringen zu können. Hauptmann Hinterstoisser war auch der aëronautische Lehrer Sr. k. und k. Hoheit des Erzherzogs Leopold Salvator, dem das vorliegende Buch gewidmet ist, und er hat weit über Österreichs Grenzen hinaus für die Luftschiffahrt geschafft und gewirkt. Wer das alles eingehend erfahren will, der lese obiges Buch. Der Verfasser schildert darin seine eigene aëronautische Entwicklung in Wien, in Berlin und München, er spricht von seiner Tätigkeit als Lehrer der Luftschiffahrt und als Kommandant der militär-aëronautischen Anstalt. Einige «Meteor»-fahrten finden in dem Buche ihre interessante, kurz gefaßte Geschichte und die Verhältnisse im Wiener flugtechnischen Verein, im Wiener Aëroklub und im ungarischen Aëroklub werden uns mit ihren Beziehungen zu Hauptmann Hinterstoisser dargelegt. Den Schluß bildet eine Tabelle der 89 Freifahrten des Verfassers.

Der Stil des Buches ist ein außerordentlicher frischer und gefälliger. Es spricht aus demselben ein mit klarem Blick gepaartes, tief angelegtes offenes Gemüt. Daher wird das Buch selbst da nicht langweilig, wo es sich vorübergehend mit aëronautischer Technik beschäftigt. In letzterer Beziehung sind für uns besonders die eingehenden Vergleichsversuche interessant, die der Verfasser mit gefirnißten und gummierten Ballonstoffen angestellt hat und die ihn schließlich von der Überlegenheit des letzteren überzeugten, den er daraufhin später in die k. und k. Armee einführte. Es scheint uns, daß er nicht ohne Grund gerade diesen Punkt recht eingehend besprochen hat, ist es doch genügend bekannt, daß es in Österreich einige zwar weniger gut informierte, aber um so lauter redende Widersacher dieses Ballonstoffes tatsächlich gibt. Ebenso warm tritt er für die noch von einigen wiener Luftschiffern angefeindete Reißvorrichtung ein.

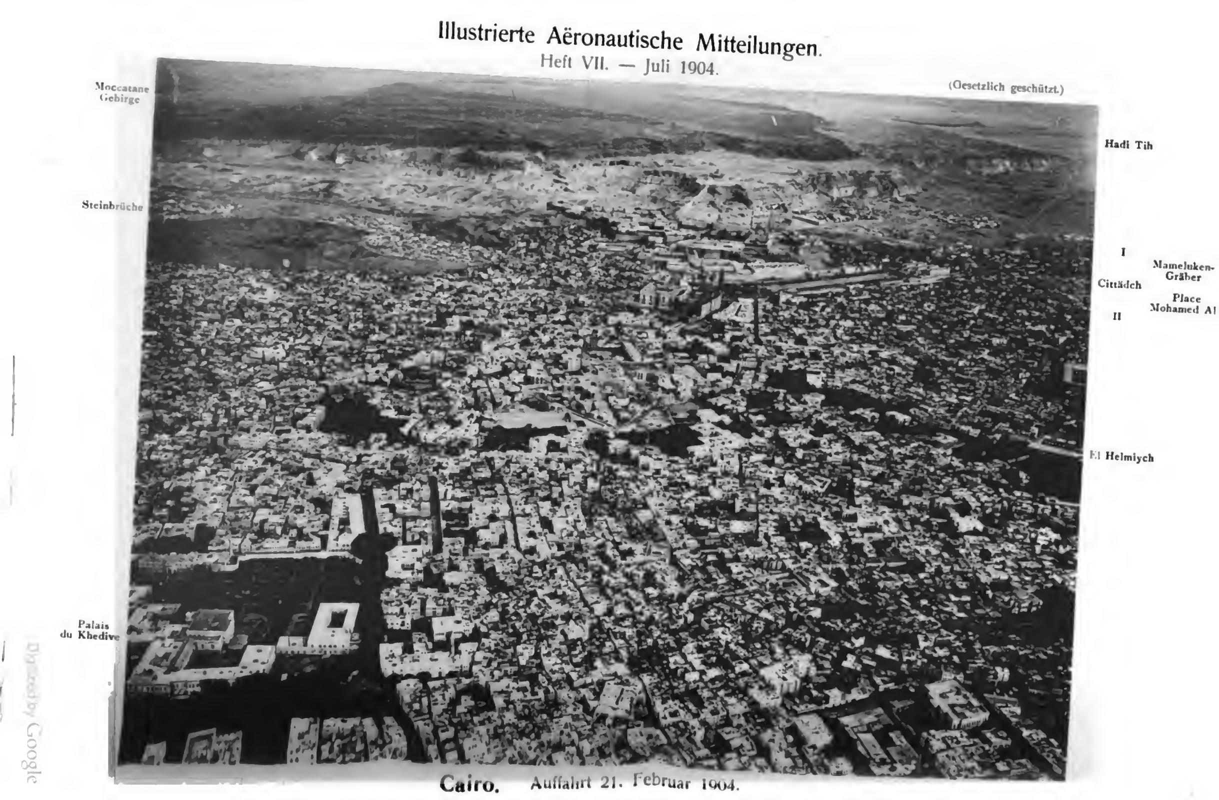
Das Buch ist nach einem Bemerken in der Einleitung für Freunde des Verfassers geschrieben und für Interessenten im großen Publikum. Es kann für den, welcher das Buch einmal gelesen hat, kein Zweifel darüber herrschen, daß es nicht nur bei seinen Freunden, sondern auch bei allen Interessenten eine wohlverdiente Würdigung finden wird.

Moedebeck.

Die Fortschritte der technischen Physik in Deutschland seit dem Regierungsantritt Kaiser Wilhelms II. Rede gehalten bei der Vorfeier des Geburtstages Sr. Maj. des Kaisers und Königs in der kgl. hohen Maschinenbauschule in Hagen i. W. von Dr. Ludwig Harald Schütz, kgl. Oberlehrer. Berlin 1904. Der Verfasser behandelt sein Thema auf dem Raume eines Druckbogens in knapper Form sehr vollständig und bespricht dabei natürlich auch Aßmanns Aspirationsthermometer und die durch des Kaisers Munifizenz ermöglichten Fahrten des deutschen Vereins zur Förderung der Luftschiffahrt in Berlin.

P. V.

Die Redaktion hält sich nicht für verantwortlich für den wissenschaftlichen Inhalt der mit Namen versehenen Artikel.



Cairo. Auffahrt 21. Februar 1904.



Spelterinis Auffahrt 21. Februar 1904.

Illustrierte Aëronautische Mitteilungen.

VIII. Jahrgang. Juli 1904. 7. Heft.

Aëronautische Meteorologie und Physik der Atmosphäre.

Der jährliche Wärmeaustausch in der Atmosphäre und an der Erdoberfläche und die Stärke der Luft- und Dampfströmung in der Atmosphäre.

Von Professor Dr. **J. Schubert.**

Bei allen Vorgängen der Körperwelt bleiben zwei Größen unverändert: die Menge der Materie und die der Energie. Wir verstehen unter Energie eines Körpers oder Systems die Fähigkeit des Körpers oder Systems, Arbeit zu leisten, seinen Arbeitsvorrat, gleichviel ob die Energie als mechanische, elektrische, chemische oder als Wärme auftritt. Energie kann weder entstehen, noch vergehen, aber sie wechselt dauernd Sitz und Form, und es ist ein Hauptproblem der Meteorologie, die Umwandlungen der Energie an der Erdoberfläche und in der Atmosphäre nach Art und Maß zu verfolgen. Schon im Jahre 1892 hat W. v. Bezold[1]) auf die Wichtigkeit dieser Aufgabe hingewiesen und die theoretischen Grundlagen für ihre Behandlung erörtert. In mehreren Vorträgen auf der Naturforscherversammlung zu Hamburg[2]) und in der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft habe ich versucht, eine Übersicht über den periodischen Verlauf der in Form von Wärme in Boden, Luft und Wasser aufgespeicherten Energiemengen zu geben, und jüngst eine zusammenfassende Darstellung dieses Gegenstandes veröffentlicht.[3]) Der Aufforderung der Redaktion der Aëronautischen Mitteilungen, die Hauptergebnisse meiner Untersuchungen, besonders der auf die Atmosphäre bezüglichen, in diesen Blättern darzulegen, komme ich sehr gern nach. Einige auf Wolkenbeobachtungen gegründete Betrachtungen über die Stärke der Luftströmung in verschiedenen Höhen sind hinzugefügt.

Die Quelle der Energie ist die Sonne und ihre Träger sind die Sonnenstrahlen. Treffen diese die Erdoberfläche, so bewirken sie eine Erwärmung, die sich nach unten in das Innere und nach oben an die Luft mitteilt. Umgekehrt gibt die Erdoberfläche durch Ausstrahlung Wärme ab und bestreitet den Verlust aus Erde, Wasser und Luft. Wie in den tieferen Wasserschichten werden auch in der Luft, besonders an Wolkenoberflächen direkt durch Ein- und Ausstrahlung Änderungen des Wärmezustandes her-

[1]) Der Wärmeaustausch an der Erdoberfläche und in der Atmosphäre. Sitzungsber. d. Akad. d. Wissensch. zu Berlin 1892. S. 1139.

[2]) Verhandlungen. 1901. Zweiter Teil. I. Leipzig 1902. S. 213. — Physik. Ztschr. 3. Jg. S. 117. — Vgl. Naturw. Rundschau XVI u. Meteorolog. Ztschr. 1902. S. 382.

[3]) Der Wärmeaustausch im festen Erdboden, in Gewässern und in der Atmosphäre. Berlin. J. Springer. 1904.

vorgerufen. Ein Teil der zugeführten Wärme wird zur Verdunstung von Wasser verbraucht und übt umgekehrt bei der Kondensation eine erwärmende oder die Abkühlung verzögernde Wirkung aus. Wir stellen nun die Frage, wie groß sind die jährlich umgesetzten Wärmemengen und wie gestaltet sich der periodische Verlauf.

Unter «Wärmegehalt des Bodens» verstehen wir die Wärmemenge, welche dem Boden zuzuführen ist, um ihn von gegebener Anfangstemperatur (t_0) auf die jeweilige Temperatur (t) zu bringen. Behufs genauerer Feststellung betrachten wir eine senkrechte Säule, deren Horizontalquerschnitt gleich der Flächeneinheit ist, und die von der Oberfläche bis zu einer Tiefe H reicht, in der die Temperaturänderungen unmerklich sind. Dann ist der Wärmegehalt des Bodens pro Flächeneinheit gleich der Wärmemenge, die erfordert wird, um diese Säule von dem Anfangszustand (t_0) auf den Endzustand (t) zu bringen. Es sei nun C die Volumenkapazität d. h. die Wärmemenge, die nötig ist, um der Raumeinheit des Bodens eine Temperaturerhöhung von einem Grad zu verleihen. Dann erfordert ein Stück der Erdsäule von der Höhe dh zur Temperaturerhöhung von t_0 auf t Grad $C\,(t-t_0)\,dh$ Wärmeeinheiten. Bildet man diese Größe für alle Teile der senkrechten Säule, so ist die Summe

$$\int_0^H C\,(t-t_0)\,dh$$

der mathematische Ausdruck für den Wärmegehalt des Bodens oder die «Bodenwärme». Wählt man als Ausgangspunkt (t_0) beim jährlichen Gange das Jahresmittel, so ist der eben gefundene Ausdruck für den Wärmegehalt von der Tiefe H unabhängig, falls diese nur so groß genommen wird, daß dort die jährlichen Temperaturschwankungen verschwinden. Im folgenden ist bei der Temperatur wie beim Wärmegehalt stets die Abweichung vom Jahresdurchschnitt zugrunde gelegt. Als Beispiel wählen wir den Wärmegehalt des grasbedeckten, oben humosen Sandbodens zu Eberswalde (1876—90). Die vom Wassergehalt abhängige Wärmekapazität C ist hier zu etwa 0,4 bestimmt.[1]) Im Sommer ist die tägliche Wärmezufuhr größer als die nächtliche Abgabe: der Wärmegehalt wächst. Seinen höchsten Wert erreicht er in Eberswalde etwa am 7. September. Im Winter überwiegt die Wärmeabgabe, daher sinkt der Wärmegehalt und erreicht zum Frühjahr, in dem gewählten Beispiel am 21. März, den tiefsten Stand. Der Unterschied zwischen dem Minimum und Maximum des Wärmegehaltes ergibt den jährlichen «Wärmeaustausch» oder Umsatz. Er ist gleich der Summe der im Sommer einströmenden oder der im Winter ausströmenden Wärmemengen. Bei der Bildung der Summe für den Sommer sind die nächtlich austretenden Wärmemengen von den tagüber einströmenden in Abzug zu bringen; umgekehrt im Winter. Bei der obigen Berechnung des Wärmeaustausches sind nur Temperaturänderungen berücksichtigt. Die

[1]) J. Schubert. Der jährliche Gang der Luft- und Bodentemperatur und der Wärmeaustausch im Erdboden. Berlin 1900.

bei Änderung des Aggregatzustandes des im Boden befindlichen Wassers umgesetzten Wärmemengen bleiben hierbei außer Ansatz. Die einfachen Gesetze der Wärmeleitung, welche auf der Annahme beruhen, daß der Wärmestrom, d. h. die in der Zeiteinheit durch die horizontale Flächeneinheit strömende Wärmemenge dem Temperaturgefälle proportional ist, können nur als Annäherungen an die wirklichen Vorgänge in der Natur gelten. Die ungleiche Beschaffenheit des Bodens, der Wechsel des Wassergehaltes, die Verdunstung und Kondensation, das Gefrieren und Auftauen des Wassers, die Schneedecke bedingen mannigfache Abweichungen von der einfachen Theorie. Diese treten besonders in der Nähe der Oberfläche auf und beeinflussen daher den täglichen Gang, der sich in Schichten von geringer Tiefe abspielt, mehr als den jährlichen.

Ziehen wir die Gewässer in den Kreis unserer Betrachtungen, so treten die Bewegung der Wassermassen und das Eindringen der Strahlen in größere Tiefen als maßgebende Ursachen gegenüber der eigentlichen Wärmeleitung in den Vordergrund. Die Oberfläche des festen Bodens erleidet unter dem Einfluß der Ein- und Ausstrahlung große Temperaturschwankungen, die aber stark abgeschwächt in die Tiefe geleitet werden. Für das Wasser ist das tiefe Eindringen der Temperaturänderungen charakteristisch, während diese an der Oberfläche verhältnismäßig gering sind. Zum Beweise benutzen wir die 14jährigen Mittel der Königsberger Bodentemperaturen nach der Berechnung von A. Schmidt und die Resultate einer dänischen Station, Schultz' Grund im Kattegatt für 1880 bis 87 nach dem Segelhandbuch der Seewarte für die Ostsee.

Die jährliche Temperaturschwankung an der Oberfläche beträgt im Lande etwa 20°, im Meer nur 15°; abgesehen von der obersten Schicht sind aber die Temperaturschwankungen im Wasser außerordentlich viel größer als im festen Boden. In 20 m Tiefe ist die jährliche Änderung im Boden unmerklich, während sie im Meer noch 9° beträgt.

Die Berechnung des Wärmegehaltes für das Wasser erfolgt in gleicher Weise wie für den festen Boden. Für Seewasser[1]) von 3 bis 2% Salzgehalt ist die Wärmekapazität $C = 0{,}96$ bis $0{,}97$. Als Beispiel wählen wir den auf größere Tiefe ergänzten Mittelwert von fünf dänischen Feuerschiffstationen: Laesö Rende, Schultz' Grund, Anholts Knob im Kattegat, Horns Riff in der Nordsee und Skagens Riff im Skagerak.[2]) Die Wärmemenge, welche das Meer im Sommer in seinen Tiefen aufspeichert und im Winter abgibt, berechnet sich zu 44000 cal/cm² und beträgt das 24fache des jährlichen Wärmeaustausches im festen Lande. Die größere Wärmekapazität pro Volumen, die beim Wasser nur etwa doppelt so groß ist als für Sandboden, ist weniger ausschlaggebend als das tiefe Eindringen der Temperatur-

---

[1]) Thoulet et Chevallier. Sur la chaleur spécifique de l'eau de mer. Comptes Rendus. 1889. 108. S. 794. Landolt u. Börnstein, Tab. 1894. S. 335.

[2]) Segelhandbuch der Seewarte für die Ostsee. 1. Abt. 1891. S. 16. Meteorol. Aarbog. Udgivet af det danske met. Inst. 3 Del. Kopenhagen.

änderungen. Auch die Verdunstung an der Wasseroberfläche und der dadurch bedingte Wärmeverbrauch verhindert nicht, daß außerdem noch eine so große Wärmemenge in das Wasser eindringt.

Die Temperaturverteilung in der Atmosphäre stelle ich auf Grund der Ergebnisse der Berliner Luftfahrten dar, wie sie in dem von Aßmann und Berson herausgegebenen Berichtswerke[1]) niedergelegt sind. Den direkten Beobachtungsergebnissen versuchte ich durch eine graphische Ausgleichung eine allgemeinere Bedeutung zu geben. Einerseits sind sie am Boden an die vieljährigen Normalmittel für Berlin[2]) angeschlossen, und nach oben hin wurden sie durch Anlehnung an die von Teisserenc de Bort für Paris gefundenen bis 10 km Höhe geltenden Temperaturen[3]) ergänzt. Die Schwierigkeiten, die der begrifflichen und tatsächlichen Bestimmung der Lufttemperatur an der oberen Grenze der Atmosphäre entgegenstehen, sind dadurch umgangen, daß die periodischen Abweichungen der einzelnen Jahreszeiten vom Mittel dort gleich Null angenommen wurden. Diese Annahme schließt sich den vorliegenden Beobachtungen ohne Zwang an. Die weiteren Rechnungen und graphischen Darstellungen für die Atmosphäre sind durchweg auf diese Abweichungen der Vierteljahrsmittel vom Jahresdurchschnitt gegründet. Die Temperaturen selbst, die in den obersten Schichten naturgemäß auf recht unsicheren Annahmen beruhen, sind nur zur Berechnung der Barometerstände verwandt und ihre Ungenauigkeit ist für die Bestimmung des Wärmegehaltes der gesamten Atmosphäre ohne Belang. Die Ermittelung der Jahres- und Vierteljahrsmittel des Luftdruckes in den verschiedenen Höhen erfolgte durch staffelförmige Anwendung der barometrischen Höhenformel, wobei die Feuchtigkeit als Funktion der Temperatur in die Rechnung eingeführt worden war. Werden nun die Abweichungen der Vierteljahrstemperaturen vom Jahresmittel bei den zugehörigen Luftdruckwerten eingetragen, so ergibt sich die in Fig. 1 dargestellte Temperaturverteilung in der Atmosphäre nach Druckstufen. Diese Anordnung, bei der die Atmosphäre in Abschnitte gleicher Luftmengen eingeteilt wird, hat für die Berechnung der in der Luft aufgespeicherten Energie- und auch der Wassermengen besondere Vorzüge. Die Kurven geben eine übersichtliche Charak-

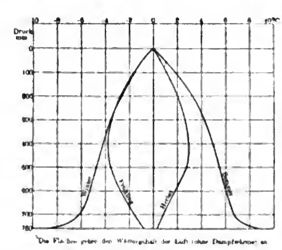


Fig. 1. — Temperaturverteilung in der Atmosphäre.

[1]) Wissenschaftliche Luftfahrten. Braunschweig 1899–1900. 3. Bd.
A. Berson, Die Lufttemperatur. S. 93—95.
W. v. Bezold, Theoretische Schlußbetrachtungen. S. 301 u. 303.

[2]) G. Schwalbe, Meteorol. Elemente für Berlin 1848—1897. Berliner Zweigvereln d. Deutsch Met. Ges. 1898. S. 29. Vgl. daselbst 1901 und Meteorol. Z. 1901. S. 473.

[3]) Über den jährlichen Gang der Temperatur in großen Höhen der freien Atmosphäre von J. Hann. Meteorol. Z. 1901. S. 28.

teristik der einzelnen Jahreszeiten in bezug auf die Temperatur: Die größere Kälte des Winters und die hohe Sommertemperatur finden wir in zunehmendem Maße in den unteren Schichten der Atmosphäre und besonders nahe am Boden ausgeprägt. Frühling und Herbst schließen sich unten wie oben an das Jahresmittel an und haben ihre größte Abweichung in den mittleren Schichten, wo der Frühling am kältesten, der Herbst am wärmsten ist. In der oberen Hälfte stimmen Frühling und Winter nahezu überein, während dort die Herbsttemperaturen etwas unter denen des Sommers bleiben. Aus der Temperaturverteilung folgt, daß das Gleichgewicht im Winter in der ganzen Atmosphäre stabiler, im Frühling oben stabiler, unten weniger stabil, im Sommer in der ganzen Atmosphäre weniger stabil und im Herbst oben weniger stabil, unten stabiler ist als im Jahresdurchschnitt.

Als «Wärmegehalt der Atmosphäre» bezeichnen wir mit W. v. Bezold die Wärmemenge, welche erforderlich ist, um die Luft bei konstantem Druck von einer Anfangstemperatur (t_0) auf die jeweilige Temperatur (t) zu bringen, und beziehen diese Größe auf eine über der Flächeneinheit stehende Luftsäule. Beträgt der Luftdruckunterschied zweier Horizontalflächen 1 mm, so enthält das zwischen ihnen liegende Stück der Luftsäule von 1 cm² Querschnitt 1,36 g Luft. Da die spezifische Wärme der Luft bei konstantem Druck $c_p = 0{,}238$ ist, ergibt sich als Anzahl der Wärmeeinheiten, die zur Erhöhung der Temperatur um einen Grad für jenes Stück der Luftsäule erforderlich ist, $0{,}238 \cdot 1{,}36 = 0{,}324$. Zur Änderung der Temperatur vom Ausgangspunkt t_0 auf t Grad sind demnach $0{,}324\ (t - t_0)$ cal pro Quadratzentimeter nötig. Mit anderen Worten: um den Wärmegehalt einer Luftschicht für die Druckstufe von 1 mm zu finden, multipliziert man die Temperatur mit dem Faktor 0,324, den man als «Wärmekapazität der 1 mm-Druckstufe» bezeichnen könnte. Bei einem Druckunterschied von db mm sind also zur Temperaturerhöhung von t_0 auf t Grad $0{,}324\ (t - t_0)\, db$ Wärmeeinheiten erforderlich. Diese Größe ist für jede Schicht zwischen 0 und 760 mm zu bilden. Die Summe

$$0{,}324 \int_0^{760} (t - t_0)\, db$$

ergibt den Wärmegehalt der ganzen Atmosphäre in cal pro Quadratzentimeter. In Fig. 1 wird diese Summe für jede Jahreszeit durch die Fläche dargestellt, die von der Temperaturkurve, der senkrechten Mittellinie und der horizontalen Grundlinie begrenzt wird. Ein zwischen zwei Kurven eingeschlossener Flächenteil entspricht demnach der Änderung des Wärmegehaltes von einer Jahreszeit zur andern. Zur Auswertung der Flächen hat man nur die Anzahl der Einheiten, die je einem Druckmillimeter und einem Temperaturgrad entsprechen, mit 0,324 zu multiplizieren. Aus der Flächenermittlung oder einer entsprechenden Rechnung erhält man die nachstehenden Werte.

Wärmegehalt der Atmosphäre.
(Berlin.)
Abweichung vom Jahresmittel cal/cm².

	Winter		Frühling		Sommer		Herbst		Winter
	— 944		— 628		1103		469		— 944
Änderung		316		1731		— 634		— 1413	

Frühling und Herbst, deren Mitteltemperaturen an der Erdoberfläche annähernd gleich sind, zeigen hier abweichendes Verhalten. Der Frühling steht dem Winter, der Herbst dem Sommer am nächsten. Mit Hilfe der Mittel für die Jahreszeiten läßt sich der Wärmegehalt der Atmosphäre durch die Formel

$$1290 \sin (w + 226{,}8^0) + 125 \sin (2w + 60^0)$$

darstellen, worin w die Zeit in Gradmaß von Anfang Januar bedeutet und der Koeffizient des zweiten Gliedes möglichst klein gewählt ist. Der Unterschied zwischen dem höchsten und tiefsten Stande des Wärmegehaltes oder der jährliche Wärmeaustausch ergibt sich zu 2620 cal/cm², d. h. es bedarf einer Wärmemenge von 2620 Grammkalorien, um eine Luftsäule von 1 Quadratzentimeter Querschnitt bei konstantem Druck von ihrem tiefsten Temperaturstande im Jahr auf den höchsten zu bringen. Umgekehrt erhält man aus dem Wärmegehalt durch Division mit $0{,}324 \cdot 760 = 246$ die Mitteltemperatur.

Mitteltemperatur der Atmosphäre.
(Berlin.)
Abweichung vom Jahresdurchschnitt C⁰.

Winter	Frühling	Sommer	Herbst
— 3,8	— 2,6	4,5	1,9

Die jährliche periodische Schwankung beträgt 10,6⁰. Seitliche Strömungen spielen in der leicht beweglichen Luft naturgemäß noch mehr als im Meere eine bedeutende Rolle. Das hindert aber nicht, den Wärmegehalt und Wärmeaustausch der Atmosphäre gemäß den obigen Festsetzungen als physikalisch wohl definierte Größen anzusehen. Die Anwendung derartiger Begriffe auf die wirklichen Vorgänge in der Luft ist allerdings mit größeren Schwierigkeiten verknüpft als beim homogenen Erdboden und nur unter vorläufiger Beschränkung auf eine ungefähre Annäherung möglich. Doch ist die konsequente Durchführung einer auf das Energieprinzip gestützten Betrachtung atmosphärischer Erscheinungen zunächst unter Innehaltung einfacher, schematischer Annahmen, dann mit allmählich weitergehender Annäherung an die wirklichen Verhältnisse eine Aufgabe von größter Wichtigkeit.

Die Wärme, welche den Gewässern, dem feuchten Erdboden sowie dem in der Luft schwebenden flüssigen Wasser zugeführt wird, dient nur zum Teil zur Temperaturerhöhung. Ein anderer Teil wird zur Verdampfung von Wasser verbraucht. Umgekehrt wird beim Übergang von Wasserdampf in die flüssige Form wieder Wärme frei. Um die Bedeutung der Verdun-

stungs- und Kondensationswärme für den jährlichen Energiehaushalt der Atmosphäre zu ermitteln, ist zunächst der Wasserdampfgehalt der Luft in den verschiedenen Jahreszeiten festzustellen. Wir legen wieder die Ergebnisse der Berliner Luftfahrten[1]) zugrunde und schließen sie mittels graphischer Ausgleichung unten an die Normalwerte für Berlin[2]) an. Nach oben hin ergänzen wir die Kurven unter der Annahme, daß bei der Druckstufe von 200 mm der Wasserdampfgehalt zu allen Jahreszeiten verschwindend klein sei.

Die Kurven in Fig. 2 geben für die vier Jahreszeiten die Abweichung

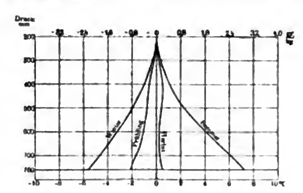


Fig. 2. **Verteilung des Wasserdampfes und der entsprechenden Temperatur.**

der spezifischen Feuchtigkeit vom Jahresmittel nach Druckstufen geordnet an. Die spezifische Feuchtigkeit ist die Menge Wasserdampf in Gramm, die in einem Kilogramm Luft (Gesamtgewicht) enthalten ist. Beträgt der Druckunterschied zweier Horizontalebenen 1 mm, so faßt das zwischen ihnen liegende Stück einer senkrechten Säule von 1 cm² Querschnitt 1,36 g Luft. Die hierin enthaltene Menge Wasserdampf ist, wenn y die spezifische Feuchtigkeit bezeichnet, $= 1{,}36 \frac{y}{1000}$ g. Die zwischen zwei Horizontalebenen mit dem Druckunterschied db mm befindliche Wassermenge würde demnach $= 1{,}36 \frac{y}{1000}\, db$ sein. In Fig. 2 ist daher die von zwei Horizontalebenen, der senkrechten Mittellinie und einer Jahreszeitenkurve begrenzte Fläche der Wassermenge proportional, welche der zwischen beiden Ebenen befindliche Teil der Atmosphäre mehr (rechts) oder weniger (links) enthält als im Jahresdurchschnitt. Die Flächen, welche von einer Kurve, der senkrechten Mittellinie und der horizontalen Grundlinie begrenzt werden, sind ein Maß für die Wassermengen, welche die ganze Atmosphäre im Sommer und Herbst mehr, im Winter und Frühling weniger enthält als im Jahresdurchschnitt. Eine zwischen zwei Kurven liegende Fläche entspricht der Zu- oder Abnahme der gesamten atmosphärischen Feuchtigkeit von einer Jahreszeit zur andern. Durch Auswertung der Flächen oder eine ent-

---

[1]) Wissenschaftliche Luftfahrten, 3. Bd. 1900.
R. Süring. Die Verteilung des Wasserdampfes, S. 166.

[2]) V. Kremser. Tabellen zu den klimatischen Verhältnissen des Elbstromgebietes. Berlin 1898. S. 77.

sprechende Rechnung ergeben sich folgende Abweichungen vom Jahresdurchschnitt.

Wasserdampfgehalt der Atmosphäre.

(Berlin.)

Abweichung vom Jahresmittel g/cm².

	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Winter
	— 0,64	— 0,25	0,80	0,09	—0,64
Änderung	0,39	1,05	— 0,71	— 0,73	

Der Herbst weicht am wenigsten vom Jahresdurchschnitt ab, der Sommer am meisten. Die größte Zunahme zeigt sich vom Frühling zum Sommer, die Abnahme vom Sommer zum Winter verteilt sich gleichmäßig auf die beiden Zwischenzeiten. Der Wassergehalt im Sommer übertrifft den im Winter um 1,44 g/cm². Legt man nach W. v. Bezold einen mittleren Wassergehalt von 1,65 g/cm² zugrunde, so ergeben sich als Jahreszeitenmittel für

Winter	Frühling	Sommer	Herbst
1,01	1,40	2,45	1,74 g/cm².

Das gesamte dampfförmige Wasser der Atmosphäre würde also im flüssigen Zustande den Boden im Winter 1,0, im Sommer 2,5 cm hoch bedecken. Diese Größen und ihr Unterschied sind auffallend gering im Vergleich zur jährlichen Niederschlagsmenge, die für das nördliche und mittlere Deutschland 60 cm beträgt. Es erhellt daraus, wie oft das herabfallende Wasser wieder durch seitliche Zuführung und örtliche Verdunstung ersetzt werden muß.

Welche Rolle spielt nun der Wasserdampf und die jährliche Änderung seiner Menge im Energiehaushalt der Atmosphäre? Um uns eine ungefähre Vorstellung von der Größe dieses Einflusses zu verschaffen, gehen wir von der Annahme aus, daß rund 600 cal Wärme zur Verdunstung von einem Gramm Wasser erforderlich sind. Wir haben dann die vorstehenden Zahlen mit 600 zu multiplizieren, um die Wassermengen in Energiewerte umzusetzen. Wenn also der Wasserdampfgehalt vom Winter zum Sommer um 1,44 g pro Quadratzentimeter zunimmt, so entspricht das einer Energiemenge von rund 860 cal pro Quadratzentimeter. Dieser Betrag tritt zu der Energievermehrung, welche mit der Temperaturerhöhung verbunden ist, hinzu. Es fragt sich nun, welche entsprechenden Temperaturänderungen eintreten würden, wenn die solchergestalt im Wasserdampf aufgespeicherten Energiemengen zur Erwärmung oder Abkühlung der Luft bei konstantem Druck verwandt werden. Bezeichnet y die spezifische Feuchtigkeit d. h. sind y g Wasser in 1 kg Luft enthalten und wird durch Zuführung der zur Verdunstung erforderlichen 600 y cal die Temperatur der Luft bei konstantem Druck um t' Grade erhöht, so gilt die Gleichung

$$1000 \cdot 0{,}238\, t' = 600\, y.$$

Hiernach ist die dem spezifischen Feuchtigkeitsgehalt von y g «entsprechende Temperatur»

$$t' = \frac{0,6}{0,238} y = 2,5\, y.$$

Hatte die Luft ursprünglich die Temperatur t, so erreicht sie durch Erwärmung um t' Grade die Temperatur $t + t'$. Diese «ergänzte Temperatur» $t + t' = t + 2,5\, y$ gibt also an, bis zu welchem Grade sich die Luft erwärmt hätte, wenn auch die Dampfwärme zur Temperaturerhöhung bei konstantem Druck verwandt wäre. Mit anderen Worten, $t + t'$ ist die dem gesamten Energiegehalt einer Luftmenge «äquivalente Temperatur». Letztere Bezeichnung rührt von Herrn v. Bezold her, auf dessen Anregung ich diese Frage in die Untersuchung einbezogen habe. Die äquivalente oder ergänzte Temperatur ist in Fig. 3 dargestellt. Ihr Gang ist,

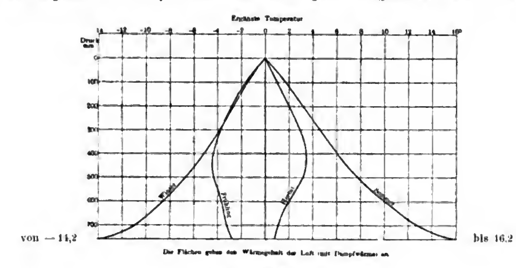


Fig. 3. — **Energieverteilung.**

wie man sieht, namentlich in den unteren Schichten erheblich extremer als bei der eigentlichen Temperatur. Winter und Sommer weichen nach unten zu wesentlich stärker vom Jahresmittel und voneinander ab. Unmittelbar am Boden fällt allerdings die Verstärkung der jährlichen Schwankung bei der eigentlichen Temperatur mehr in die Augen als bei der ergänzten, was ja aus dem Verhalten des Wasserdampfes erklärlich erscheint.

Wie vorher aus der Temperatur der Wärmegehalt der Atmosphäre berechnet wurde, läßt sich nun aus der ergänzten Temperatur der ergänzte Wärmegehalt oder die Gesamtenergie der Atmosphäre einschließlich der Dampfwärme des Wassers finden. Andere Arten der Energie wie etwa die der Bewegung sind hier freilich nicht mit berücksichtigt. Wir betrachten wieder eine senkrechte Luftsäule von 1 qcm Horizontalquerschnitt. Der Luftdruck sei unten 1 mm größer als oben, dann enthält die Säule 1,36 g Luft. Zur Erwärmung bei konstantem Druck sind $1,36 \cdot 0,238\, (t - t_0)$ cal erforderlich. Ist y die spezifische Feuchtigkeit, so beträgt der Gehalt an Wasserdampf $1,36 \cdot 0,001\, y$ g. Zur Erhöhung der spezifischen Feuchtigkeit von y_0 auf y durch Wasserverdunstung wird eine

Wärmemenge von 1,36 · 0,6 $(y-y_0)$ cal gebraucht. Die zur Temperaturerhöhung und Wasserverdampfung verbrauchte Gesamtwärme beträgt demnach in Grammkalorien:

$$1{,}36 \cdot 0{,}238\ (t-t_0) + 1{,}36 \cdot 0{,}6\ (y-y_0)$$
$$= 1{,}36 \cdot 0{,}238 \left[t-t_0 + \frac{0{,}6}{0{,}238}\ (y-y_0)\right]$$
$$= 0{,}324\ [t-t_0 + 2{,}5\ (y-y_0)], \text{ oder}$$
$$= 0{,}324\ [t+t' - (t_0 + t'_0)], \text{ wenn } 2{,}5\,y = t' \text{ und}$$

$2{,}5\,y_0 = t'_0$ gesetzt wird. Dies besagt: Um den Energiegehalt einer Luftsäule für die Druckstufe von 1 mm zu finden, multipliziert man die ergänzte Temperatur mit 0,324 (cal/cm²). Die Verdampfungswärme, welche hierbei zugrunde gelegt wird, ist genau genommen nicht 600, sondern $\frac{0{,}324 \cdot 2{,}5}{1{,}36} = 596$. In dieser Weise ist der Energiegehalt für die einzelnen Druckstufen und durch Summierung für die ganze Atmosphäre berechnet. Die Verteilung auf die verschiedenen Schichten der Atmosphäre erhellt aus Figur 3 in der wieder die Flächen den Energiemengen proportional sind. Die Summen für die Jahreszeiten nnd ihre Änderungen sind folgende:

Energiegehalt der Atmosphäre

unter Einrechnung der Dampfwärme.

(Berlin.)

Abweichung vom Jahresmittel cal/cm².

	Winter		Frühling		Sommer		Herbst		Winter
	— 1327		— 778		1581		524		— 1327
Änderung		549		2359		— 1057		— 1851	

Vergleicht man diese Zahlen mit denen für den einfachen Wärmegehalt, so zeigt sich, daß die vier Jahreszeiten im wesentlichen ihren Charakter beibehalten haben. Nur sind die Unterschiede verstärkt. Die obigen Jahreszeitenmittel lassen sich durch die Formel darstellen

$$1770\ \sin\ (w + 230{,}9^0) + 200\ \sin\ (2\,w + 60^0).$$

Als gesamter jährlicher periodischer Energieumsatz der Atmosphäre einschließlich der Dampfwärme ergibt sich der Wert 3600 cal/cm². Das Verhältnis des einfachen Wärmeumsatzes hierzu ist also

$$2620 : 3600 = 100 : 137.$$

Vergleicht man dagegen die wirkliche Lufttemperatur mit der ergänzten an der Erdoberfläche oder den Wärmegehalt der untersten Luftschicht ohne und mit Dampfwärme für Berlin, so ergibt sich für die jährliche Schwankung das Verhältnis

$$19{,}2 : 33{,}6 = 100 : 175.$$

Die Verstärkung des Energieumsatzes durch die Dampfwärme erscheint demnach an der Erdoberfläche doppelt so hoch (75%) wie für den Durchschnitt der ganzen Atmosphäre (37%).

Stellen wir die bisherigen Resultate zusammen, so ergeben sich für den jährlichen Wärmeaustausch folgende Werte in Grammkalorien pro Quadratzentimeter:

Sandboden (Eberswalde)	1 850
Atmosphäre ohne Dampfwärme (Berlin) . . .	2 620
» mit » » . . .	3 600
Ost- und Nordsee (Dänische Stationen) . . .	44 000

Wir untersuchen nun den jährlichen Gang des Wärmegehalts auf Grund der einzelnen Monatswerte. Diese sind für den Erdboden aus den Beobachtungen zu Eberswalde, für das Meer aus denen der fünf dänischen Ost- und Nordseestationen berechnet. Für die Atmosphäre sind aus den Vierteljahrsmitteln die oben angegebenen Sinusreihen und aus diesen die einzelnen Monatswerte hergeleitet. Diese Werte können natürlich nicht den gleichen Rang beanspruchen wie die aus regelmäßigen Beobachtungen gefundenen mehrjährigen Mittel. Die Kurven in Fig. 4 und 5 geben ein anschauliches Bild vom jährlichen Gange des Wärmegehalts im Boden, Wasser und Luft. Das außerordentliche Überwiegen des Wärmeumsatzes im Meer und das verschiedene Verhalten der festen und flüssigen Erdoberfläche fällt in die Augen. Der feste Boden speichert im Frühling und Sommer wenig Wärme in der Tiefe auf, erhitzt sich stark an der Oberfläche und gibt viel Wärme an die Luft ab. Das Meer speichert viel Wärme in seinen Tiefen auf, erhöht seine Oberflächentemperatur nur wenig und gibt auch entsprechend weniger Wärme an die Luft ab: es wird also im Vergleich zum Festlande im Frühjahr und Sommer auf das Ansteigen der Lufttemperatur eine zurückhaltende Wirkung ausüben. Umgekehrt vermag im Herbst und Winter der feste Boden wenig Wärme aus der Tiefe zu entnehmen, seine Oberfläche und die überlagernde Luft kühlt sich stark ab. Das Wasser dagegen gibt viel Wärme her und verzögert so die Abkühlung seiner Ober-

Fig. 4. — Jährlicher Gang des Wärmegehaltes im festen Erdboden und im Meer.

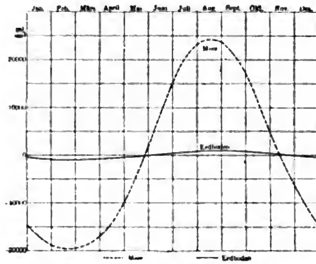
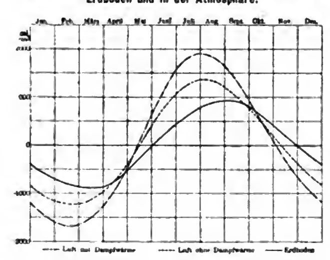


Fig. 5. — Jährlicher Gang des Wärmegehaltes im festen Erdboden und in der Atmosphäre.



fläche wie der Luft. Die größte Wärmeaufnahme findet im Mai oder Juni, die bedeutendste Abgabe im Oktober oder November statt. Im Laufe des Oktober gibt das Meer 15 mal soviel Wärme ab als die Atmosphäre unter Einrechnung der Dampfwärme und 32 mal soviel als der feste Erdboden. So stellt sich die See als ein Wärmebehälter und Regulator von außerordentlicher Mächtigkeit dar. Der darauf beruhende große Einfluß auf die Witterungsvorgänge in benachbarten Ländern läßt sich in mehrfacher Beziehung nachweisen. Die Wärmeübertragung von der Meeresoberfläche an die benachbarte Luftschicht ist abhängig von dem Temperaturgefäll an der Grenze von Meer und Luft. Nach den Beobachtungen der dänischen Stationen ist die Meeresoberfläche von April bis Juli kälter, sonst wärmer als die überlagernde Luft. Wie die Wärmeabgabe des Meeres ist auch der Temperaturüberschuß der Meeresoberfläche im Oktober und nächstdem in den folgenden beiden Monaten am größten. Im Jahresdurchschnitt ist die oberste Wasserschicht einen halben Grad wärmer als die unterste Luftschicht. Ein Grund hierfür liegt darin, daß erwärmtes Wasser aufsteigend und abgekühlte Luft absteigend das Bestreben haben, sich der Meeresoberfläche zu nähern. Auch der Gang der Lufttemperatur im Seeklima zeigt eine deutliche Abhängigkeit vom Wärmehaushalte des Meeres. So ist z. B. die jährliche Temperaturschwankung auf der Nordseeinsel Helgoland nur ein Viertel so groß wie auf der rein kontinentalen Station Iakutsk in Ostsibirien. Nur im Juni und Juli ist Helgoland kälter, sonst wärmer. Der Temperaturüberschuß der Insel beträgt im Januar 45°, nimmt dann ab, um vom Juli an wieder zu steigen. Die größte Zunahme findet auch hier im Oktober und nächstdem im November statt. In diesen Monaten trägt das Meer durch Wärmehergabe am reichlichsten dazu bei, das Sinken der Lufttemperatur zu verlangsamen. Die Wirkung des Meeres findet nicht nur durch direkten Temperaturausgleich statt, sondern auch durch Verdampfung und Freiwerden der Kondensationswärme bei der Niederschlagsbildung. Auf dem Festlande, insbesondere in Norddeutschland, ist die Niederschlagsmenge im Sommer am größten. Wenn nun die reichliche Hergabe von Wärme und Wasserdampf von seiten des Meeres im Herbst fördernd auf die Niederschlagsbildung einwirkt, so wird sich an der Küste eine Verschiebung der größten Regenhöhe vom Sommer nach dem Herbst hin bemerkbar machen müssen. Die Niederschlagsmengen für die deutsche Nordseeküste zeigen in der Tat einen entsprechenden jährlichen Gang: ihr Maximum fällt auf den September. Beachtet man, daß zur Verdampfung einer Wasserschicht von 1 cm Höhe eine Wärmemenge von 600 cal pro Quadratzentimeter erforderlich ist, so zeigt sich, daß die im Herbst vom Meer gelieferten Wärmesummen nicht unbeträchtlich größer sind, als es der Niederschlagsmenge für dieselben Zeiträume und gleiche Flächen entspricht. Die vom Meere durch Vermittelung des Wasserdampfes abgegebene Wärme kommt vornehmlich den Schichten der Atmosphäre zugut, in denen die

stärkste Wolkenbildung stattfindet. Durch vermehrte Wolkenbildung wird aber wiederum die Ausstrahlung und Abkühlung der Erdoberfläche im Herbst und Winter verringert.

Zur Untersuchung der Phasen des jährlichen Ganges eignen sich die Eintrittszeiten der Jahresmittel, die des Vergleichs wegen in der nachstehenden Tabelle noch für einige weitere Größen im Mittel aus Frühjahr und Herbst mitgeteilt sind. Als Ausgangspunkt sind dabei die Eintrittszeiten der Oberflächentemperatur zu Eberswalde gewählt. Die Temperatur der unteren Luftschicht (für Berlin nach V. Kremser) hat mit dem Wärmegehalt, die ergänzte Temperatur mit dem unter Zurechnung der Dampfwärme vervollständigten Energiegehalt der unteren Luftschicht gleiche Eintrittszeiten, da diese Größen sich von jenen nur durch einen konstanten Faktor unterscheiden.

Eintrittszeiten der Jahresmittel in Monaten.

Temperatur der Erdoberfläche (1 cm tief)	0
Lufttemperatur über dem Festlande	0,10
Ergänzte Temperatur über dem Festlande	0,24
Lufttemperatur über dem Meer	0,43
Temperatur der Meeresoberfläche (70 cm tief)	0,77
Wärmegehalt der Atmosphäre mit Dampfwärme	0,78
» » » ohne »	0,93
» des Meeres	1,16
» » Bodens	1,52

Der verzögernde Einfluß des Meeres zeigt sich beim Gange der Lufttemperatur der unteren Schicht und noch stärker bei der Oberflächentemperatur. Der Wärmegehalt des Erdbodens bleibt hinter der Temperatur der Erdoberfläche im jährlichen Gange um ein Achtel der ganzen Periode zurück. Dieser Satz ist von mir schon früher theoretisch abgeleitet und gilt unter Voraussetzung der einfachen Gesetze der Wärmeleitung auch für die tägliche Periode.[1] Der Wärmegehalt der ganzen Atmosphäre (ohne Dampfwärme) zeigt gegenüber der Temperatur oder dem Wärmegehalt der untersten Luftschicht über dem Festlande eine Verspätung von 0,83 Monaten, die sich bei Berücksichtigung der Dampfwärme auf 0,54 Monate ermäßigt. Am schnellsten, nämlich mit einer Verzögerung von 0,39 Monaten folgt die Meereswärme der allerdings etwas unter der Oberfläche gemessenen Temperatur der Grenzschicht. Der Wärmegehalt ohne und der mit Berücksichtigung der Dampfwärme zeigen in der untersten Luftschicht zu einander entgegengesetztes Verhalten wie in der ganzen Atmosphäre. Der Wasserdampf übt am Boden eine verzögernde, im ganzen Luftmeer dagegen eine beschleunigende Wirkung aus. Am Boden gehen die Temperaturänderungen infolge von Ein- und Ausstrahlung voran, die hiervon beeinflußten Än-

[1] Zur Theorie der Wärmeleitung im Erdboden. Physik. Zeitschrift. 1. Jg. S. 412. — Meteorol. Zeitschrift. 1901. S. 377.

derungen des Wasserdampfgehaltes folgen. In der Höhe macht sich die Zu- und Abführung des Wassers überwiegend bemerkbar, indem die Dampfmenge sich schneller, als es dem Temperaturgange entspricht, ändert. Demgemäß zeigen auch die Temperatur und die ergänzte Temperatur oder der Wärmegehalt der einzelnen Schichten ohne und mit Dampfwärme von einander abweichende Verzögerungen mit wachsender Höhe oder abnehmendem Druck.

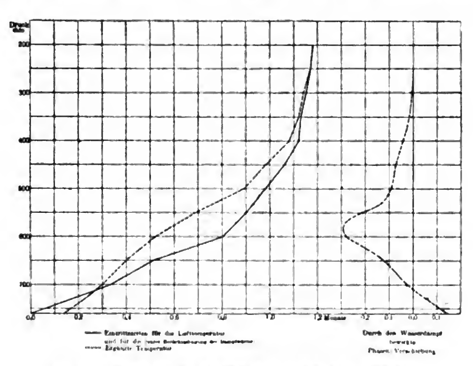


Fig. 6. — **Verzögerung des jährlichen Wärmeganges in der Atmosphäre.**

Diese Verzögerungen sind aus den Kurven in Fig. 6 ersichtlich. Als Ausgangspunkt ist die Eintrittszeit des Jahresmittels der Lufttemperatur am Boden gewählt. Die durch Hinzutritt der Dampfwärme bewirkte Phasenverschiebung ist durch eine besondere Kurve dargestellt. In den tieferen Schichten bis 700 mm Druck oder 580 m Höhe geht die Temperatur voran, dann übernimmt der Wasserdampf die Führung. Am stärksten ist sein Einfluß bei fast 600 mm Druck oder 2000 m Höhe. Diese Höhe fällt nach den Wolkenbeobachtungen zu Potsdam [1]) in die Region der Kumulusbildung, wie aus folgenden Zahlen hervorgeht:

Mittlere Wolkenhöhen in Kilometer:

	Sommer	Winter
Alto-Cumulus	3,63	3,35
Cumulus (Gipfel)	2,10	1,74
Cumulus	1,88	1,69

Aus den Potsdamer Wolkenbeobachtungen [1]) läßt sich auch die Zunahme der Wolken- oder Luftgeschwindigkeit mit der Höhe herleiten, wenn man

[1]) A. Sprung und R. Süring, Ergebnisse der Wolkenbeobachtungen in Potsdam, 1896 und 1897. Veröff. d. k. Pr. Met. Inst. Berlin, 1903. Die Bearbeitung der Potsdamer Wolkenmessungen von R. Süring. Tab. IIc und IIIc.

Höhen und Geschwindigkeiten, wie das in Fig. 7 geschehen ist, in ein rechtwinkliges Koordinatensystem einträgt. Bei den Sommerwolken, insbesondere bei denen des aufsteigenden Luftstromes, sind die Höhen verhältnismäßig groß oder die Geschwindigkeiten gering. Die in Fig. 7 durch eine gebrochene Linie gekennzeichneten, bei den Berliner Luftfahrten [1]) gewonnenen relativen Geschwindigkeitswerte passen sehr gut in die Wolkenbeobachtungen hinein. Der Versuch, die Ergebnisse der Wolkenmessungen linear auszugleichen, führt zu der Formel

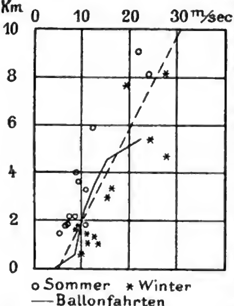


Fig. 7. — **Wolkenhöhe und -Geschwindigkeit.**

$$v = 5{,}5 + 2{,}5\, H,$$

in der v die Geschwindigkeit in Meter per Sekunde und H die Höhe in Kilometer bezeichnet. Trägt man die Geschwindigkeiten, welche diese Formel für die unteren 10 km ergibt, nach Druckstufen auf, so entsteht die in Fig. 8 dargestellte Kurve, welche nach oben hin ergänzt ist. Die zu den Barometerständen gehörigen Höhen sind den Mittelwerten für die Berliner Luftfahrten [2]) entnommen. Horizontale Schichten enthalten bei gleichen Druckunterschieden ihrer Grenzebnen gleiche Luftmassen (m), so daß hiernach die Berechnung der gesamten in der Atmosphäre vorhandenen Bewegungsenergie ($\frac{1}{2}\, m\, v^2$) leicht ausführbar ist. Es ergibt sich in Wärmemaß ausgedrückt eine Energiemenge von etwas über 80 Grammkalorien pro Quadratzentimeter. Zur Temperaturerhöhung verwandt, würde diese Energiemenge eine durchschnittliche Erwärmung der Atmosphäre von etwas über 0,3° bewirken.

Fig. 8. — **Geschwindigkeit nach Druckstufen.**

Von besonderer Bedeutung für die Übertragung der Eigenschaften der Luft von einem Orte zum andern ist die in der Zeiteinheit durch die senkrechte Querschnittseinheit hindurch strömende Luftmenge. Sie möge als »Stärke der Luftströmung« bezeichnet und in Kilogramm pro Quadratmeter und Sekunde gemessen werden. Ist v die Geschwindigkeit und ϱ die Dichte der Luft, so gibt das Produkt $\varrho\, v$ die Stärke des Luftstromes an. Legt man bei der Berechnung der Dichte wieder die mittleren Zustände zugrunde, welche sich aus den Berliner Luftfahrten ergeben haben

[1]) Wissenschaftliche Luftfahrten, 3. Bd., A. Berson, Die Geschwindigkeit und Richtung des Windes, S. 266.
[2]) Wissenschaftliche Luftfahrten, 3 Bd., W. v. Bezold, Theoretische Schlußbetrachtungen, S. 308.

(3. Bd., S. 301), und trägt die Stromstärken nach Höhenstufen auf, so entsteht die in Fig. 9 gezeichnete Kurve, welche in 7 km Höhe ein deut-

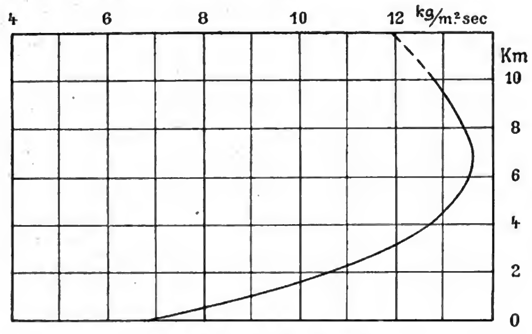


Fig. 9. — Stärke der Luftströmung.

liches Maximum zeigt. Während unter den gemachten Annahmen am Boden 6,8 kg Luft in der Sekunde durch jeden Quadratmeter einer zur Windrichtung senkrechten Vertikalebene strömen, ist dieser Wert bis 7 km Höhe auf das Doppelte gestiegen und nimmt von dort nach oben hin wieder ab. In 10 km Höhe ist die Stromstärke etwa auf denselben Betrag herabgegangen, den sie in etwas über 4 km aufweist (12,8). Denken wir uns über einer Grundlinie von 1 m ein vertikales Rechteck errichtet, das vom Erdboden bis zur Grenze der Atmosphäre reicht, so läßt sich die gesamte Luftmenge (L) angeben, welche durch diesen «Einheitsquerschnitt» bei senkrecht auftreffender Windrichtung in der Zeiteinheit hindurchströmt. In Anlehnung an Fig. 8 findet man

$$L = 13{,}6 \int_0^{760} v \, db$$

und nach Fig. 9

$$L = \int_0^{\infty} \varrho \, v \, dh,$$

wenn b den Luftdruck und h die Höhe bezeichnet.

Die erste für die Rechnung bequemere Formel ergibt für L den Wert 231 000 kg pro Sekunde, was einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von 22 m pro Sekunde entspricht.

In ähnlicher Weise wie bei der Luft läßt sich auch für den Wasserdampf die Stärke der Strömung berechnen, d. h. die Wassermenge, welche in der Zeiteinheit durch die Flächeneinheit einer zur Windrichtung senkrecht stehenden Vertikalebene hindurchgeht. Bezeich-

net y die spezifische Feuchtigkeit in Gramm pro Kilogramm Luft und setzen wir

$$\frac{y}{1000} = \eta$$

so gibt das Produkt $\rho \eta v$ die Stärke der Dampfströmung in Kilogramm pro Quadratmeter und Sekunde. Bei der Auftragung nach Höhenstufen ergibt sich die in Fig. 10 gezeichnete Kurve. Die direkt durch die Rechnung gefundenen Werte sind durch eine punktierte Linie verbunden. In der Überschrift ist die Stärke der Strömung in g/m² sec. angegeben, sie beträgt am Boden 40 g/m² sec., erreicht bei 500 m Höhe ihren höchsten Wert (42,5) und nimmt dann nach oben hin wieder ab. Etwas über 1 km hoch hat die Stromstärke den gleichen Wert wie unten, in 4,5 km Höhe ist sie nur noch halb so groß. Auch die Gesamtmenge des Wassers (D), welche durch einen Einheitsquerschnitt der Atmosphäre von 1 m Grundlinie bei senkrecht auftreffender Windrichtung in der Zeiteinheit hindurchgeht, läßt sich in der oben angegebenen Art finden.

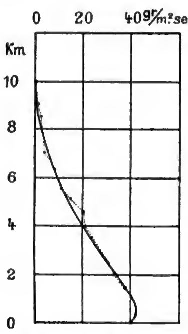


Fig. 10. — Stärke der Dampfströmung.

Je nachdem wir die Anordnung nach Druck- oder nach Höhenstufen wählen, gilt der eine oder andere der beiden Werte

$$D = 13{,}6 \int_0^{760} \eta \, v \, db = \int_0^{\infty} \varrho \, \eta \, v \, dh.$$

Aus beiden Formeln ergibt sich unter den zugrunde gelegten mittleren Verhältnissen, daß in einer Sekunde 175 kg Wasser in Dampfform durch den Einheitsquerschnitt von 1 m Grundlinie hindurchgeht. Für den Tag würde das eine Wassermenge von 15 Millionen Liter ausmachen. Unter der Annahme, daß die gesamte, durch eine Vertikalebene hindurchtretende Dampfmenge auf einem dahinterliegenden Streifen von 100 km Breite als Niederschlag zu Boden fällt, würde sich hiernach eine größtmögliche Regenmenge von 150 mm in 24 Stunden ergeben. Die bisherigen Festsetzungen galten unter der Voraussetzung, daß der Wind senkrecht zu den durchströmten Ebenen gerichtet ist. Bei schief auftreffendem Winde ist an Stelle der Geschwindigkeit v ihre Projektion auf die Normale der durchströmten Vertikalfläche

$$v_n = v \cos(v,n)$$

zu setzen. Für die Dampfmenge, welche den Einheitsquerschnitt der Atmosphäre durchströmt, erhält man hiernach den Wert

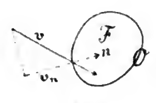


Fig. 11.

$$D_n = 13{,}6 \int_0^{760} \eta \, v_n \, db = \int_0^{\infty} \varrho \, \eta \, v_n \, dh.$$

Denken wir uns auf der Erde eine geschlossene, sich nicht schneidende Kurve (Fig. 11) und auf dieser eine senkrechte Zylinderfläche errichtet, die bis zur Grenze der Atmosphäre reicht, dann ist die durch den Zylindermantel in den Innenraum während der Zeiteinheit strömende Dampfmenge gleich dem über die Kurve genommenen Integral

$$\int D_n \, dO,$$

wo dO ein Element der Grundkurve bezeichnet und die Normale (n) nach dem Innern des Raumes gerichtet ist. Die wieder austretenden Wassermengen sind hierbei schon in Abzug gebracht, da $\cos (v,n)$ negativ wird, wenn der Winkel (v,n) einen rechten übersteigt. Vom Zeitpunkt τ_0 bis zur Zeit τ strömt die Menge

$$\int_{\tau_0}^{\tau} \int D_n \, dO \, d\tau$$

ein. Die im Zylinderraum vorhandene Dampfmenge sei

$$Y = 13{,}6 \int_0^{760} \eta \, db = \int_0^{\infty} \varrho \, \eta \, dh$$

zur Zeit τ und Y_0 zur Zeit τ_0. Ferner sei R die Niederschlagssumme und V die Verdunstung für den Zeitraum $\tau - \tau_0$, bezogen auf die Flächeneinheit, dann gilt die Gleichung

$$\int_{\tau_0}^{\tau} \int D_n \, dO \, d\tau = \int [\, Y - Y_0 + R - V \,] \, dF,$$

wo das Integral auf der rechten Seite über die Grundfläche F des Zylinderraumes zu nehmen ist. Dies ist die Grundgleichung des Wasserkreislaufes in der Atmosphäre. Sie besagt: Die durch den Mantel eines zylindrischen, vom Erdboden senkrecht durch die Atmosphäre reichenden Raumes eintretenden Dampfmengen sind mit der Verdunstung zusammen so groß wie die Vermehrung des Dampfgehaltes innerhalb des Raumes und der Niederschlag. Die Anwendung dieses Satzes auf tatsächliche Vorgänge in der Atmosphäre sowie die Feststellung der durch die Luftströmungen übertragenen Energiemengen bleibe späteren Untersuchungen vorbehalten. — Der überaus reiche Schatz an Kenntnissen, der in den Ergebnissen der wissenschaftlichen Luftfahrten und im besonderen auch in dem Berliner Berichtswerk niedergelegt ist, hat durch die Wolkenmessungen eine nicht unwesentliche Ergänzung erfahren. Es erscheint dringend wünschenswert, daß die Luftfahrten, namentlich die internationalen über eine große Fläche ausgedehnten, in tunlichst weitem Umfange von Wolkenmessungen begleitet werden!

Über die Verlegung des aëronautischen Observatoriums von Berlin nach Herzberg enthält der diesjährige Kultus-Etat interessante Ausführungen. In Erläuterung der betreffenden Etatsposition im Betrage von 458 100 Mk. heißt es: Infolge zahlreicher ernster Unfälle, welche aus der Berührung der Drachendrähte und Ballonkabel mit den Oberleitungen der elektrischen Straßenbahnen sowie durch Kollisionen mit bemannten Ballons des Luftschifferbataillons und mit den Flugkörpern der militärischen Funkentelegraphie

entstehen, die an der jetzigen Stelle nicht vermieden werden können, hat sich die Notwendigkeit der Verlegung des Observatoriums nach einem ausreichend weit entfernten und verkehrsarmen Gelände ergeben. Als geeignet ist ein zwischen Lindenberg und Herzberg im Kreise Beeskow-Storkow, 60 km südöstlich von Berlin, 120 m über N. N. gelegenes Grundstück ermittelt worden, dessen Ankauf erforderlich ist, da ein brauchbares, fiskalisches Gelände nicht hat gefunden werden können. Aus der Lage ergibt sich die Notwendigkeit von Dienstwohnungen für die Beamten und Angestellten; die seit 1½ Jahren erreichte, für die Erforschung der Atmosphäre besonders wichtige Kontinuität täglicher Aufstiege, deren Ergebnisse veröffentlicht werden, macht die Ausführung der Bauten in einem Jahre erforderlich, zumal die Militärverwaltung zum 1. April 1905 die Übernahme der jetzigen Bauten für Funkentelegraphie in Aussicht genommen hat. Die Kosten verteilen sich folgendermaßen: Ankauf eines Grundstückes von 28½ ha Größe 45100 Mk., Abfindung für eine Braunkohlenmutung 5000 Mk., Wohnhaus für den Vorsteher mit Vortragssaal und Zimmer für vorübergehenden Aufenthalt auswärtiger Gelehrter 67,500 Mk., Bureau und Wohnungsgebäude 87500 Mk., Beamtenwohnhaus 53600 Mk., Maschinen- und Werkstättengebäude 28,000 Mk., eiserne Ballonhalle 19,500 Mk., drehbares Ballonwindenhaus 11500 Mk., Gasbehälter 6300 Mk., Reinwasser-Reservoir 3500 Mk. Kläranlagen für die Abwässer 3600 Mk., Außenanlagen 37000 Mk., Innere Einrichtungen 90000 Mk.

Nachtrag zum Artikel: „Die Widerstandserscheinungen in flüssigen Medien" in Heft 6.





Fig. 7 zu Seite 196 (Heft 6).
Samen der javanischen Zanonia macrocarpa als Muster eines absolut stabilen Schwebapparats.
a. Längsschnitt in der Flugrichtung; b. Querschnitt.

Internationale Kommission für wissenschaftliche Luftschiffahrt.

Übersicht über die Beteiligung an den internationalen Aufstiegen im Jan., Febr. u. März 1904.

5. Januar.

Trappes. Papierballon, noch nicht gefunden. — **Itteville.** Papierballon, noch nicht gefunden. — **Guadalajara.** Kein Aufstieg. — **Rom.** (Meteorologisches Institut.) Bemannte Fahrt 1800 m. — **Zürich.** (Meteorologische Zentralanstalt.) Gummiballon, nicht wiedergefunden. — **Straßburg.** (Meteorologisches Institut.) Gummiballon 12330 m. — **Barmen.** Keine Nachricht. — **Hamburg.** (Seewarte.) Drachenaufstiege 870 m. — **München.** (Met. Zent.-Stat.) Registrierballon. Resultate noch ausständig. — **Berlin.** (Aëronautisches Observatorium.) Drachenaufstiege 3130 m. Bemannte Fahrt 1920 m. Registrierballon; Kurve nicht auswertbar. — **Berlin.** (Luftschiffer-Bataillon.) Bemannte Fahrt 820 m. — **Wien.** (Milit.-aëron. Anst.) Registrierballon 7090 m. Bemannte Fahrt 3156 m. — **Pawlowsk.** (Observatoire.) Registrierballon 12000 m. — **Torbino.** Kein Aufstieg möglich, wegen zu schwachen Windes. — **Kasan.** Keine Nachricht. — **Blue Hill** (U. S. A.) (Met. Obs.) 8. Januar Drachenaufstiege 1380 m.

Wetterlage. Eine später nach W. vordringende Antizyklone lagert über dem Osten des Kontinents (Zentralrußland 775.) Hoher Druck liegt auch über der Iberischen Halbinsel (Lissabon 763) als Ausläufer des Maximums über den Azoren (Ponta Delgada 772). Über dem Westen Frankreichs liegt eine, im Laufe des Tages sich ausfüllende Depression (Bretagne 750), von der eine Furche niedrigen Drucks südöstlich über das Mittelmeergebiet sich erstreckt.

4. Februar.

Trappes. (Observ. de Météor. dyn.) Papierballon 15000 m. — **Itteville.** (Observ. de Météor. dyn.) Papierballon 13650 m. — **Oxshott.** (W. H. Dines.) Drachenaufstiege 1100 m. — **Guadalajara.** (Militär-Luftschiffer-Park.) Bemannte Fahrt 4577 m. — **Rom.** (Militär-Luftschiffer-Abteilung.) 2 bemannte Ballons 2600 m. und 2500 m. — **Zürich.** (Meteorologische Zentralanstalt.) Gummiballon 14430 m. — **Straßburg.** (Meteorologisches Institut.) Gummiballon, noch nicht gefunden. — **Münster i. W.** Bemannte Fahrt 1900 m. — **Hamburg.** (Seewarte.) Drachenaufstiege 2410 m. — **München.** (Met. Zent.-Stat.) Registrierballon; Resultate noch ausstehend. — **Berlin.** (Aëron. Obs.) Drachenaufstiege 2190 m. Bemannte Fahrt 5580 m. — **Berlin.** (Luftschiffer-Bataillon.) Bemannte Fahrt 770 m. — **Wien.** (Milit.-aëron. Anstalt.) Registrierballon 7910 m. Bemannte Fahrt 2910 m. — **Pawlowsk.** (Observatoire.) Drachenaufstiege 1190 m. Registrierballon 6320 m. 2 bemannte Ballons 500 m. — **Torbino.** Kein Aufstieg. — **Kasan.** Keine Nachricht. — **Blue Hill.** (Meteorologisches Observatorium.) Drachenaufstieg 4075 m.

Wetterlage. Fast über dem ganzen Kontinent ist der Luftdruck unter der normalen. Über den britischen Inseln liegt das Minimum des tiefen Drucks (Shields 743), eine sekundäre Depression liegt über dem westlichen Mittelmeer südlich der Balearen (751). Eine Zunge hohen Luftdrucks erstreckt sich von dem Maximum der Azoren nach Spanien vor (Ponta Delgada 768, Lissabon 762). Im Südosten des Kontinents liegt eine Antizyklone (Maximum nördlich der Kaspisee; Orenburg 781).

3. März.

Trappes (Observ. de Météor. dyn.) Papierballon 3490 m. — **Itteville.** (Observ. de Météor. dyn.) Papierballon 13080 m. — **Guadalajara.** (Militär-Luftschiffer-Park.) Papierballon 13220 m. — **Pavia.** (Prof. Hergesell und Prof. Palazzo und Baron v. Bassus.) Gummiballon 13000 m. — **Zürich.** (Meteorologische Zentralanstalt.) Gummiballon 11500 m. — **Straßburg.** (Meteorologisches Institut.) Gummiballon 15500 m. — **Barmen.** Keine Nachricht. — **Hamburg.** (Seewarte.) Drachenaufstieg 1130 m. — **München.** (Met. Zent.-Stat.) Registrierballon. Resultate noch ausstehend. — **München.** (Baron v. Bassus.) Gummiballon 13000 m. — **Berlin.** (Aëronautisches Observatorium.) Drachenaufstieg 3080 m. — **Berlin.** (Luftschiffer-Bataillon.) Bemannte Fahrt 1250 m. — **Wien.** (Milit.-

aëron. Anst.) Registrierballon 11200 m. Bemannte Fahrt 2380 m. — **Pawlowsk**. (Observatoire.) Drachenaufstieg 3040 m. Registrierballon 18960 m. 3 bemannte Fahrten 410 m. — **Torbino.** (Priv.-Observatorium Dmtschinsky.) Drachenaufstiege 1600 m. — **Kasan.** Keine Nachricht. — **Blue Hill** (Meteorologisches Observatorium.) 4. März: Drachenaufstieg 3232 m.

Wetterlage. Über dem westlichen Mittelmeer liegt eine Depression (Balearen 753). Der übrige Kontinent ist von einem Hochdruckgebiet bedeckt, dessen Kern über Nordrußland liegt (Archangelsk 789).



Aëronautische Photographie, Hilfswissenschaften und Instrumente.

Spelterinis Ägyptenbilder.

Mit vorliegendem Hefte bringen wir zwei einzig in ihrer Art dastehende herrliche Ballonaufnahmen, welche unser langjähriger Mitarbeiter Herr Ed. Spelterini die Güte hatte, uns für unseren Leserkreis zur Verfügung zu stellen. Gewiß wird jeder, welcher jene in bezug auf das Motiv so sehr interessanten, hinsichtlich der photograpischen Technik unübertroffenen Bilder betrachtet, im stillen dem Autor gegenüber danken dafür, daß er die Produkte seines mit schönsten Erfolgen gekrönten Unternehmungsgeistes zugleich in den Dienst einer mächtigen Propaganda für die nicht zu beschreibende Herrlichkeit des aëronautischen Sportes stellt. Wie wenigen außer dem Meister des Bildes selbst war es bisher vergönnt, dieses Wunderland der alten Pyramiden von oben herab wirklich zu schauen! Die Photographien können uns alle Farbenpracht, alles seelische Empfinden bei diesem Anblick unter afrikanischem Himmel nur ganz entfernt ahnen lassen. Wie liegt hier so wunderbar neben den fruchtbaren Feldern des Nildelta das heiße Leichentuch der Sandwüste ohne Ende in absehbarer Ferne! Über die alten pyramidalen Königsgräber hat es sich bereits ausgebreitet, aber man erkennt von oben deutlich, wie es weiter treibt.

Und andererseits Kairo! Welche bunte wirre Masse von Häusern, Palästen und Minarets! Man merkt es, daß die Individualität des Einzelnen bei diesem Stadtplane zur freiesten Entwickelung gelangt ist. Da gab es und gibt es wahrscheinlich auch heute noch keinen Stadtbaumeister und keine Baupolizei.

Wie ein farbenprächtiger orientalischer Teppich mit wenigen markanten Figuren breitet sich dieser Wirrwarr vor uns aus. Man kann es begreifen, daß jene Straßen unten malerisch wirken und daß ein Zurechtfinden in ihnen nicht so einfach ist als in unseren europäischen Städten.

Dem gütigen Spender dieser schönen Bilder wollen wir aber nicht unterlassen, unseren besten Dank hiermit zum Ausdruck zu bringen. ❦



Luftschiffbauten und Luftschiffversuche.

Das Luftschiff von Almerico da Schio.

Ähnlich wie bei uns ehemals Graf v. Zeppelin, hat in Vicenza in Italien Almerico da Schio eine Gesellschaft zum Bau des von ihm entworfenen Luftschiffes begründet, indem er durch Zeichnung von Aktien zu je 100 Lires und durch anderweitige Beiträge einen Baufonds von 54 070 Lires zusammen gebracht hatte. Die Gesellschaft nennt sich «Società per la Prima Aeronave». Sie besteht aus 258 Aktionären, welche insgesamt 482 Aktien gezeichnet hatten. Zu den anderweitigen Beiträgen haben außerdem Ihre Königlichen Hoheiten der König Humbert und die Königin Margharete zusammen 3000 Lires, das Kriegs-, Marine- und Unterrichtsministerium zusammen 1600 Lires, die camera di commercio et d'arti di Vicenza 500 Lires beigesteuert. Der Rest der Beiträge setzt sich aus Schenkungen einzelner Privaten zusammen.

Es liegt auf der Hand, daß ein aëronautisches Projekt, welches sich einer so allseitigen Unterstützung von allerhöchster Stelle und seitens verschiedener Ministerien erfreuen darf, als ein ernst zu nehmender Versuch angesehen werden muß, der auch bei uns Beachtung verdient.

Das Luftschiff von Almerico da Schio entspricht seinem Charakter nach der Type von Santos Dumont der französischen Schule. Die Ballonhülle wurde durch die Brigata Specialisti in Rom angefertigt. Der fischförmige Ballon besteht aus gefirnister Seide. Seine Abmessungen sind folgende:

Länge	38	m
Größter Umfang	24	»
Oberfläche	716	qm
Inhalt	1208	cbm.

Verbraucht wurden zur Herstellung der Hülle 1077 m Seidenstoff bei 0,85 Breitenlage (der besonders für diesen Zweck gewebt worden war) von der Firma Egidio und Pio Gavazzi in Mailand.

Das Luftschiff ist mit einem Netzhemde (gualdrappa) umgeben von 357 qm Fläche aus Cambric.

In Schio wurde die Gondel in Spindelform (navicella a spola) aus Aluminiumröhren und Stahldrähten gebaut. Sie ist 17,60 m lang, hat quadratischen Querschnitt von 1,20 m Höhe im mittleren Teil und enthält einen Buchet-Motor von 12 Pferdekräften und eine Tatin-Schraube von 4,50 m Durchmesser.

Alles das ist fertig gestellt. Das Luftschiff erhält einen elastischen Kiel (carena elastica), ein Vertikal- und ein Horizontalsteuer. Die Gondel wird mit Stoff überzogen. Um nun aber die so weit vorgeschrittene Arbeit fortsetzen zu können, ist zunächst die Aufnahme weiterer Mittel ein dringendes Bedürfnis. 54 070 Lires = 43 226 Mark ist doch in der Tat etwas sehr dürftig bemessen als Baufonds für ein Luftschiff, welches zum erstenmale

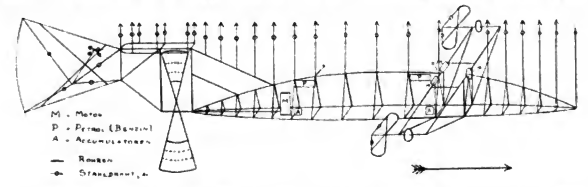
konstruiert, gebaut und versucht werden soll. Almerico da Schio hat zurzeit noch 2115 Lires zur Verfügung. Mit diesem wenigen Gelde sind die Zusammenstellung des Ganzen, die Ballonfüllung und die Proben nicht zu bestreiten. Der Erbauer wendet sich daher mit einer Druckschrift «Verso la Prima Aeronave», welche den Stand der Gesellschaft und das bisher Geschaffene darlegt, an seine Landsleute mit einem Appell um weitere Unterstützung.

Wir wollen hoffen und wünschen, daß ihm eine solche in reichlichem Maße zuteil werden und daß sein Versuch einen erfolgreichen Abschluß finden möge.

Moedebeck.

Das Goudron-Beckmann-Luftschiff.

Dieses Luftschiff stellt eine Verbindung der Erfindungen des seit Jahren in London lebenden weltbekannten Luftschiffers Auguste Goudron und des schon längere Zeit in London angesiedelten Deutschen, Herrn Beckmann, dar. Entgegen dem gebräuchlichen Verfahren wurde außer einem Kreise näherer Freunde nichts von dieser Erfindung vor Vollendung des Fahrzeugs mitgeteilt und das Geheimnis war so gut gewahrt worden, daß selbst ständige Besucher des Alexander-Palace in Nord-London, wo der Bau stattfand, nichts hiervon gewahr wurden. Das Fahrzeug ist darauf berechnet, nur einen Mann, nämlich Mr. Goudron, aufzunehmen, da die Erfinder überzeugt sind, es solle für alle Versuchszwecke das kleinstmögliche Luftschiff gebaut werden, wegen größerer Handlichkeit, auch weil Bau und Versuch mehrerer kleinerer Ballons mit denselben Mitteln durchzuführen sind, welche der Bau eines großen erfordert. Das ganze Bauwerk zeigt sich als eine ausgezeichnete und vertrauenerweckende Ingenieurleistung. Die Zeichnung läßt nur die Gondel in Umrissen erkennen und soll nicht eine genaue Darstellung der



wirklichen Maschine geben. Manche kleine Einzelheiten sind der Deutlichkeit wegen weggelassen, aber die Hauptsache ist richtig gegeben und zeigt klar die Grundgedanken des Ganzen. Der Ballon ist aus leichter gefirnißter Seide in der vertraut gewordenen Zigarren- oder Fischform hergestellt und soll mit Wasserstoffgas gefüllt werden. Er ist mit zwei Ventilen, einem oberen unter Einwirkung des Luftschiffers stehenden und einem unteren selbsttätig wirkenden Sicherheitsventil, versehen. Ein Ballonet ist nicht vorgesehen, um an Gewicht zu sparen, und auch der Vereinfachung wegen, da angenommen ist, während der kurzen zu den Versuchen erforderlichen Zeit werde der Gasdruck genügend nachhalten. Netz oder Hemd ist nicht angebracht, die Gondel vielmehr unmittelbar an einem starken mit dem Ballonmaterial verarbeiteten Gürtelsaum angehängt.

Hauptmaße sind: Länge ca. 20 m, Durchmesser ca. 5,18 m, Rauminhalt ca. 368 cbm. Der Gondelrahmen ist mit starken braungebeizten Tauen an zahlreichen Punkten des Ballons, deren Mehrzahl aus der Zeichnung zu entnehmen ist, verbunden. Die Stahlrohre, aus denen der ganze Gondelrahmen gebaut ist, sind gegenseitig ver-

spreizt und soweit nötig durch Klaviersaitendraht verspannt. Die Drähte sind auf der Zeichnung, weil störend, weggelassen. Den wesentlichsten Erfinderanspruch bildet die Anbringung des Steuers am Rahmen, wie sie die Zeichnung zeigt, und welche eine kräftige Einwirkung gestattet. Der ganze Gondelrahmen ist in vier Stücke zerlegbar, welche durch Flanschen und Klinken verbunden sind, wodurch sich der Transport sehr erleichtert.

Hauptmaße sind: Länge des Rahmens ca. 10 m. Länge des Ganzen ca. 13,7 m, Gewicht des Rahmens (ohne Brennmaterial, Ballast, Bemannung etc.) ca. 137 Kilo, Gewicht des Ganzen (Ballon, Tauwerk, Gondelrahmen, Brennstoff, Ballast, Bemannung etc.) ca. 411 Kilo. Wie aus der Zeichnung ersichtlich, sind 3 Propeller angebracht, einer rückwärts und zwei zu beiden Seiten der Rahmenerhöhung, welche den Standpunkt des Luftschiffers bildet. Diese Propeller sind nach Maxims Muster aus Stahlrohren gefertigt, mit Seide überzogen und mit Stahldrähten versteift. Der rückwärtige Propeller hat ca. 3 m Durchmesser und wird durch einen 4½—5 pferdigen Viertakt-Hamilton-Motor mit 2 Zylindern und Luftkühlung getrieben, der dem Propeller 220 Umdrehungen per Minute geben kann. Die Seitenpropeller sind gleichen Musters mit abgerundeten Enden. Sie haben je ca. 1½ m Durchmesser und jeder derselben wird durch einen 2½ pferdigen Zweitakt-Motor mit einem Zylinder und Luftkühlung, französischer Fabrikation, getrieben. Ihre Anbringung zeigt die Zeichnung. Jeder Motor kann freilaufend bis zu 1900 Umdrehungen per Minute machen, wenn die Schreibe treibend etwa 1000, während diese 180—200 Drehungen macht. Um besseres Ergebnis von dem möglichst hohen Gang des Motors zu erreichen, wird die Übertragung ein wenig geändert. Bei den rückwärtigen Propellern geschieht die Übertragung durch Kette, bei den seitlichen durch Treibriemen, während jeder derselben in und außer Tätigkeit gesetzt werden kann durch vom Luftschiffer aus zu leitende Kuppelungen. Der rückwärtige Motor wiegt ca. 15 Kilo und soll 4½—5 Pferdekräfte geben, doch möchte ich nach Einsichtnahme sagen, daß unter gewöhnlichen Umständen nicht mehr als 3—3½ zu erwarten sind. Die andren zwei Motoren wiegen je ca. 8,2 Kilo und sollen je ca. 2½ Pferdekräfte geben, doch möchte ich auch hier nach Einsichtnahme nicht über 1¼—1½ erwarten. Die ganze erreichbare Kraftmenge ist zu 10 Pferdekräften angenommen, doch bin ich sicher, daß diese Zahl sich auf höchstens 6 verkleinert, was eine wesentliche Abminderung der Ergebnisse annehmen läßt. Das Steuer ist in eigenem Rahmen mit Bolzen und Ringen wie bei Booten und Schiffen eingehängt und wird durch das vorn am Führerstand sichtbare Rad bewegt. Es besteht aus festverbundenen Stahlrohren und Drahtverspannungen mit Seide überzogen. Ein Schlepptau, bemessen nach dem Gewicht des ganzen Schiffs, ist vorgesehen. Mr. Goudron will seinen ersten Aufstieg ungefähr am 22. Juni von Brighton, nahe Liverpool, aus machen und den Mersey zu überfliegen und wieder zurückzukommen versuchen.

H. E. von Holtorp (übersetzt: Neureuther).



Kleinere Mitteilungen.

Neues aus England.

Es ist vorgeschlagen, unter Leitung des «Aeronautical Institute» während des Spätherbstes oder zu Anfang des diesjährigen Winters eine Reihe von Versuchen zu aëronautischen Zwecken bestimmter Schrauben vorzunehmen. Die Versuche werden in London, wahrscheinlich im Crystall-Palast unter Dach in der Weise abgehalten, daß Einwirkung von Veränderungen in Stärke und Richtung von Luftströmungen ferngehalten sind. Die Prüfung der Schrauben wird voraussichtlich in der Art stattfinden, daß sie mit einem Motor verbunden werden, der sich an einem Wagen befindet, sodaß die

Schraube diese Vorrichtung, von welcher Kraft und Gewicht bekannt sind, längs Drähten oder Schienen vorwärts treibt. Dieser Lauf soll so weit als möglich gehen und man hofft auf diese Weise wertvolle Kenntnisse über die Schraubenwirkung sicherzustellen, welche auf anderem als diesem unmittelbaren Wege nicht zu erlangen sind.

Es ist beabsichtigt, zuerst nur drehende Schrauben zu prüfen, und die ganze hierzu nötige Vorrichtung, außer den Schrauben selbst, wird durch das «Aeronautical Institute» besorgt. Die Propeller, von denen die meisten von eigentümlichem Bau sein werden, sind durch die Mitglieder des Instituts und andere zu liefern und silberne und Bronce-Medaillen sollen an die Erfinder der erfolgreichsten Schrauben-Muster gegeben werden.

Dr. Barton war Ende April damit beschäftigt, die Ballonhülle seines Luftschiffs mit Luft zu füllen. Es geschieht dies, um eine durchgehende Untersuchung aller Nähte pp. vorzunehmen vor der Füllung mit Wasserstoffgas und der Verbindung mit dem Gondel-Rahmen.

Bei der Versammlung des «Aeronautical Institute» am 20. April 1904 wurde eine Schrift (mit Zeichnung) durch Herrn H. E. von Holtorp vorgetragen über einen neuen leichten Motor mit Innen-Zündung («a new light internal combustion motor»), welcher besonders für Luftschifferzwecke bestimmt ist. Der Vortrag wurde sehr warm aufgenommen und die Erfindung mehrfach durch verschiedene Redner erörtert. Unter diesen waren anwesend Dr. Barton, Präsident des Instituts und Oberst Baden-Powell, Präsident der «Aeronautical Society of Great Britain». H. E. von Holtorp,

(übersetzt: Neureuther.)

Ballonfahrt Paris-Österreich. Zwei Wiener, Graf Andor Szechenye und Oberleut. Quoika hatten den von Mallet gebauten Ballon «Exzelsior» (1350 cbm.) zu einer Fahrt von Paris (Platz des Aëro-Clubs in St. Cloud) gegen Osten gewählt. Für Oberleut. Quoika der schon Fahrten von Wien nach Warschau, nach Tilsit, nach Umgebung Belgrads gemacht, handelte es sich nicht um ein Unternehmen neuer Art, doch ist beachtenswert, daß die Fahrt diesmal auf meteorologischer Grundlage beruht. Für die gewählte Zeit war aus Lage und Bewegung des europäischen barometrischen Haupt-Maximums und Minimums und nach den von Amerika erhaltenen Anhaltspunkten über cyklonale Erscheinungen mit Wahrscheinlichkeit West- oder West-Nord-West-Wind für Zentral-Europa anzunehmen. Am 1. April waren diese Luftströmungen bis zu 1000 m festgestellt, für größere Höhen vielfach Nordwinde. Der Ballon war mit gemischter Füllung, Leuchtgas und Wasserstoff, versehen und erhob sich gegen 4 Uhr nachmittags. Über Frankreich voll zog sich die Fahrt zunächst in Höhen zwischen 1000 und 2000 m, dann aber mehrere Stunden als Schleppfahrt in nahezu 100 m Höhe. Dieses hatte das Umreißen von ein paar Schlöten, dann aber das Festklemmen über einem Wald zur Folge. Nur durch Opfern des Taues war Freiheit zu erlangen, was den Ballon auf 4600 m Höhe brachte. Nach allmählicher Senkung kamen 3 Uhr morgens die Vogesen in Sicht und bei eintretendem Südwinde wurde bei Straßburg gelandet. Die Weiterfahrt wurde erst am 5. April nach Besprechung mit Herrn Prof. Hergesell und entschieden eingefallenem Westwind abends 6 Uhr angetreten. Nach längerer Unsichtigkeit konnte gegen ¼ 1 Uhr Regensburg erkannt werden und bald streicht der Ballon nahe über dem Böhmerwald hin, wo trotz Ballastausgabe 3 Uhr früh wieder eine bleibende Verhängung, diesmal während strömenden Regens, eintritt. In dieser Lage wurde der Morgen abgewartet, dann der Ballon zwischen den Bäumen gesenkt und gerissen. Der Landungspunkt lag in der Nähe von Eisenstein. Die neunstündige Fahrt war zeitweise mit 40—50 km per Stunde ausgeführt worden.

K. N.

Aufstellung des K. u. K. Militär-aëronautischen Kurses. In Österreich wird der diesjährige Militär-aëronautische Kurs in der Zeit vom 1. Mai bis 30. September abgehalten. In denselben werden als Frequentanten einberufen: 11 Oberleutnants, 5 Leutnants

und 2 Linienschiffsfähnriche. — Als Lehrer werden der Kommandant und die an der Anstalt dauernd kommandierten Offiziere bestimmt.

Das 2. Korpskommando wird ermächtigt, die Feldballonabteilungen in den Monaten Juni und Juli zu je zwei Truppenübungen im Lager zu Bruck an der Leitha nach eigenem Ermessen heranzuziehen. Die Übungen können bis zu 14 Tagen ausgedehnt werden, um gründliche Schulung im Beobachtungsdienst zu ermöglichen.

Für den Kurs werden kommandiert: 45 Mann Festungsartillerie, 40 Mann Pioniere und 5 Mann vom Eisenbahn- und Telegraphenregimente; Bespannung und Fahrmannschaft stellt die Feldartillerie. («Reichswehr», 20. 4. 1904.)

Südwestafrika. Wenn unsere Leser diese Zeitschrift in Händen haben, wird in dem Aufstandsgebiet in Deutsch-Südwestafrika längst ein Detachement des Preußischen Luftschifferbataillons in Tätigkeit sein. Es sind den dortigen Truppenabteilungen 3 fahrbare Stationen der Funkentelegraphie zugeteilt, die mit Drachen, Drachenballons, Gas und allem erforderlichen Material ausgerüstet sind. Unter der Leitung des Oberleutnants Haering, früher Schleswig-Holstein. Inf.-Rgt. Nr. 163, sind herausgegangen die Oberleutnants v. Kleist vom Luftschifferbataillon, Stuhlmann, früher 2. Schles. Feldart.-Rgt. Nr. 42, Leutnant Horn, vormals Eisenbahn-Rgt. III, 4 Unteroffiziere und 27 Mann. Nachdem die Herren am Tage vor dem Abrücken an dem auf dem Gelände des Lufschifferbataillons errichteten Denkmale des bei einer Landung bei Antwerpen verunglückten Hauptmanns Bartsch v. Sigsfeld, dem die militärische Funkentelegraphie ihre jetzigen Erfolge zum größten Teile mit zu verdanken hat, pietätvoll einen Kranz niedergelegt hatten, erfolgte am 29. April mittags die Abreise von Berlin. Unter den Klängen des von einer Militärkapelle gespielten Liedes: «Muß i denn, muß i denn....» nahmen die zurückbleibenden Luftschifferoffiziere herzlichen Abschied von ihren ausziehenden Kameraden. Am 30. April ging der Dampfer «Herzog» mit seiner seltenen Ladung nach Swakopmund in See. Wir aber rufen unseren Sportskameraden ein herzliches «Glück ab» zu.

Der Wiener Aëro-Club hat auf Antrag des Sekretärs der Zentralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus beschlossen, stets am Mittwoch vor dem internationalen Aufstieg, oder wenn ungünstige Witterung vorliegt, am Freitag nach demselben die wissenschaftlichen Auffahrten auszuführen, während die regelmäßige Donnerstagfahrt der Militär-Aëronautischen Anstalt verbleibt. K. N.

Langley's Versuche sollten nach dem Spruch der von der Regierung eingesetzten Kommission von Sachverständigen für wissenschaftliche Apparate zwar mit 150000 Fr. unterstützt werden, doch hat der «Board of Ordnance and Fortifications» zu Washington es abgelehnt, neue Mittel dem bekannten Flugtechniker zur Verfügung zu stellen, indem sie seine bisherigen Versuche nicht als beweisend anerkennen und die Verwendung der Geldmittel zu Versuchen auf einem neuen Weg befürworten. K. N.

Kapitän Unge's Svenske II hat seinen ersten Aufstieg 1. Februar 1904, 10½ Uhr vormittags, in Stockholm gemacht und zwar auf dem Eise zu Idrottsparthen. Wegen Krankheit Unge's führte Graf Hamilton, begleitet von zwei Offizieren. Nach zweistündiger Fahrt wurde nahe der Küste gelandet. (Vergl. Totenschau, Heft 5. D. R.) K. N.

Weltausstellung in St. Louis.

Das unter dem Stellvertreter des Reichskommissars für die Weltausstellung in St. Louis, Oberregierungsrat Dr. Wagner, in Berlin verbliebene Ausstellungsbureau wurde Ende April nach St. Louis verlegt.

Es wird ergebenst ersucht, fortan sämtliche Briefschaften unter der Adresse des Reichskommissars nach

St. Louis, Mo., Lindell Boulevard 4936,

zu richten. Zuschriften wegen Übersendung von Beklebezetteln und anderen Begleitpapieren für Ausstellungsgüter sind an Herrn Rechnungsrat Gröning im Reichsamt des Innern in Berlin W., Wilhelmstraße 74, zu richten.

Allen anderen Ländern voraus ist Deutschland sowie das kleine Siam, deren Exhibits so gut wie fertig sind. Großbritannien, Ceylon, Argentinien, Peru und Japan sind zurzeit mit der Errichtung der Fassaden beschäftigt. Mexiko, Brasilien, Ägypten und Honduras haben ebenfalls bereits ihre Vorarbeiten begonnen. (Ende März.)

Der Feuerschutz auf der Weltausstellung in St. Louis hat seit Ende März zugenommen, da die Ausstellung ihr Wasser aus dem Arrowheadsee in der Nähe der Philippinenreservation bezieht. Dieser See enthält 9 Millionen Gallonen. Das aus dem künstlichen See geleitete Wasser führt durch die Kraftstation, wo vierzehn große Worthingtonpumpen vorgesehen worden sind, welche dem Wasser einen Druck von 150 Pfund für den Quadratzoll geben, so daß 1000 Gallonen in der Minute durch vier Schläuche für jede Leitung geliefert werden können. Der Strahl ist stark genug, um die Wandbekleidung abzureißen und das Holzwerk der Ausstellungspavillons niederzubrechen.

Die deutsche Luftschiffahrt auf der Weltausstellung in St. Louis. Der vom Reichskommissar herausgegebene amtliche Katalog des Deutschen Reiches über die Weltausstellung in St. Louis 1904, der im Verlag von Georg Stilke in Berlin erschienen ist, stellt sich als ein Werk von 548 Seiten in eigenartigem germanischen Stil dar. Man möchte den Stil knorrig und kraftvoll bezeichnen im Charakter der deutschen Eichen. Mit dieser Eigenart des Buches ist eine gediegene Vornehmheit verbunden. Es kann sich, kurz gesagt, sehen lassen. Auf Seite 485 wird in Gruppe 77 die Ausstellung des Deutschen Luftschifferverbandes in 6 Nummern aufgeführt. Es sind dies die folgenden, aufgestellt im Gebäude für Verkehrswesen (Palace of Transportation):

3152. Augsburger Verein für Luftschiffahrt. Wandkarte mit eingetragenen Ballonlandungspunkten.
3153. K. von Bassus, München. Apparat für Ballonphotographie. Photogrammetrische Ballonaufnahmen.
3154. Berliner Verein für Luftschiffahrt, Berlin. 1 gebrauchter Luftballon. 1 ausgerüsteter Ballonkorb. 1 Wandkarte mit Ballonlandungspunkten. 1 Atlas mit Fahrtberichten. 2 Verbandsjahrbücher. Die Vereinsführerinstruktion.
3155. Professor S. Finsterwalder, München. Schnittmodelle für Kugelballons. Beschreibung einer neuen Methode für Ballonphotogrammetrie (mit Karte).
3156. H. W. L. Moedebeck, Major, Graudenz. Wissenschaftliche literarische Propaganda zur Förderung der Luftschiffahrt. 7 Bände «Illustrierte Aëronautische Mitteilungen». Gegründet 1897. Verlag K. J. Trübner, Straßburg i. E. Taschenbuch für Flugtechniker und Luftschiffer, 2. Auflage 1904. Verlag Kühl, Berlin.
3157. Münchner Verein für Luftschiffahrt, München. Wandkarte mit eingetragenen Ballonlandungspunkten.

Ferner befinden sich im Gebäude für das Unterrichtswesen (Palace of Education) unter X. Wissenschaftliche Instumente (Mechanik und Optik):

495. Aëronautisches Observatorium des Kgl. Meteorologischen Instituts zu Berlin, Berlin-Reinickendorf-West.

Und endlich sind im Gebäude für freie Künste (Palace of liberal Arts) aufgestellt: Gruppe 19.

1762. Continental-Caoutchouc und Guttapercha Co., Hannover. Gummiballons.
1779. Kgl. Aëronautisches Observatorium bei Berlin. Erforschung der höheren Luftschichten. 5 Drachen. Modell eines Drachenballons nach Parseval-Sigsfeld. Gummiballons. Kabel und Stahldrähte. Registrierapparate für Drachen und Gummi-

ballons. Hilfsapparate. Modell einer Kabelwinde. Publikationen. 12 Kurventafeln. Lufttemperatur über Berlin im Jahre 1903.

Unsere Ausstellung ist darnach eine vortrefflich abgerundete und umfassende.

Mit dem Bau des großen Eisenturms für die drahtlose Telegraphie ist auf der Weltausstellung in St. Louis in der zweiten Hälfte des Februar begonnen worden. Dieser ganz aus Eisenkonstruktion bestehende Turm, der 250 Fuß hoch ist, dient als Observatorium, dann aber auch als Station für die drahtlose Telegraphie. Am anderen Ende der Ausstellung befindet sich die zweite Station für drahtlose Telegraphie. Hier sind in einer Entfernung von 200 Fuß zwei eiserne Masten, jeder von 200 Fuß Höhe, errichtet, und zwischen den Masten soll der Apparat für die drahtlose Telegraphie hängen. Es werden Gespräche nicht nur zwischen den beiden Stationen der Ausstellung geführt werden, sondern man hat auch Vorkehrungen getroffen, um vermittelst der drahtlosen Telegraphie mit den weiter entfernten Städten Chicago, Cleveland und Kansas-City zu verkehren.

Eine neue Art des Signalisierens zur See will der Italiener Tullio Giaro mit einer Anzahl patentierter Apparate auf der Weltausstellung in St. Louis vorführen. Er benutzt zum Signalisieren die bisherigen akustischen Mittel der Marine, also Dampfpfeifen, Nebelhörner und Glocken, aber er verbindet diese Signale mit der drahtlosen Telegraphie. Besonders bei Nebel sind die akustischen Signale nur auf kurze Entfernung deutlich wahrnehmbar. Tullio Giaro hat daher Gebe- und Aufnahmeapparate nach Art der drahtlosen Telegraphie hergestellt, durch welche der Schall der akustischen Signale auf sehr weite Entfernung von den Aufnahmeapparaten anderer Schiffe übernommen und die elektrischen Wellen hier wieder in akustische Signale verwandelt werden. So könnten nicht nur bei Nebel die Schiffe auf eine viel weitere Entfernung als jetzt sich gegenseitig über ihren Standpunkt unterrichten und so die höchst gefährlichen Zusammenstöße vermieden werden, sondern die Schiffe könnten auch auf hoher See auf sehr weite Entfernung miteinander in Verbindung treten, und einem in Not befindlichen Schiffe wäre es dann vielleicht möglich, auf eine Entfernung von vielen Meilen Nachrichten zu geben und Hilfe herbeizurufen.

Die große Automobilfahrt zur Weltausstellung in St. Louis, die von der amerikanischen Automobilvereinigung von Newyork aus unternommen werden soll, ist nunmehr gesichert. Es werden gegen hundert Mitglieder von Newyork aus in den letzten Tagen des Juni abfahren und ihren Weg über Pittsburg, Cleveland, Toledo und Chicago nehmen. Unterwegs werden sich ihnen andere, bereits angemeldete Automobilisten mit ihren Maschinen anschließen, so daß man annimmt, daß in der zweiten Woche des Juli 500 Automobilisten am Ende dieser großartigen Fahrt in der Ausstellung eintreffen werden. Hier wird für die Teilnehmer der Fahrt ein großartiger Empfang mit darauffolgendem Fest vorbereitet.

De la Vaulx hat sich wiederholt gegen die mißverständlichen Auffassungen seiner Ballonfahrten über dem Meer ausgesprochen, so bezüglich seiner Fahrt von Toulon mit dem Méditerranéen I gegen den Golf von Lyon, wo ihn der Kreuzer Du Chyala aufnahm. Als er nach 41 Stunden Fahrt landete, sei dies geschehen, weil der Zweck des Versuchs erreicht war, denn er hatte erst 3% Tragkraft verloren und hätte noch 10 Tage über den Wassern schweben können, hatte keinen Ballast verbraucht dank dem Wasserballast-Ausgleicher, die erreichte Ablenkung vom Windstrich betrug 45°, um 15° mehr als angenommen worden war, und die Landung auf einem Schiff war bestimmt zu zeigen, daß solches Manöver ausführbar ist. Bei De la Vaulx tritt immer das Bestreben in den Vordergrund, mit dem runden Ballon soviel als möglich fertig zu bringen. K. N.

Aëronautische Vereine und Begebenheiten.

Niederrheinischer Verein für Luftschiffahrt.

Die 14. Vereinsversammlung fand am 9. Mai statt. Der Schatzmeister, Herr Hugo Eckert, eröffnete sie mit der Mitteilung, daß 42 neue Mitglieder zur Aufnahme vorzuschlagen sind, und daß 14 Anteilscheine zur Amortisation des Ballons ausgelost werden. Herr Oberlehrer Dr. Bamler teilt mit, daß das Luftschifferbataillon zu gleicher Zeit sein 20jähriges Bestehen als Luftschiffertruppe feiert. Die Mitglieder des Vereins wissen, daß die Entstehung ihres Vereins und die hervorragende Entwicklung desselben diesem Bataillon zu verdanken ist. Alle Fahrten, die der Verein bisher ausgeführt hat, 32 an Zahl, sind von Offizieren geführt worden, die das Luftschifferbataillon geschult hat. Mit Freude stellt er fest, daß vor einem Jahre eine festliche Versammlung zur Nachfeier der Probefahrt des Ballons «Barmen» getagt hat, die am 2. Mai 1903 stattfand. Am 5. Mai 1904 hat dieser Ballon seine 30. Fahrt gemacht. Die Zahl der in Luftlinie zurückgelegten Kilometer beträgt rund 5200, es hat also jede Fahrt eine mittlere Länge von 173 km gehabt. Die längste Fahrt war die 22., sie führte in 6 Stunden 4 Herren von Cöln nach Brandenburg (440 km). Die größte Höhe wurde bei der 24. Fahrt von Essen aus erreicht, mit 4350 m über N. N., es fuhren dabei 3 Herren mit. Zusammen sind 114 Personen gefahren, darunter 5 Damen. Der Vorstand macht den Vorschlag, im Laufe des Monats Juni ein Sommerfest zu feiern, da sich das Luftschifferbataillon während dieses Monats in Wahn zur Übung aufhält, und er hofft, bei dieser Gelegenheit recht viele Offiziere des Bataillons beim Verein begrüßen zu können.

Über 3 von Essen ausgeführte Fahrten berichtete sodann Herr Dr. Gummert (Essen). Die 27. Fahrt, die am 2. April bei Probstzella endete, ist eine der schönsten Fahrten, die der Ballon geliefert hat, sie führte über die landschaftlich schönsten Teile Mitteldeutschlands. Bei der 28. Fahrt (10. April) herrschte eine mittlere Windgeschwindigkeit von 80 km per Stunde, sodaß sich Abfahrt und Landung etwas schwierig gestalteten. Letztere fand bei Heiligenstadt (Kassel) in einer Lehmgrube statt, war daher etwas feucht. Die 29. Fahrt (16. April) war sanft und sonnig und endete nach 6 Stunden mit sehr glatter Landung bei Winterswyk in Holland. Bei derselben wurden sehr schöne Bilder von Krefeld aufgenommen, die der Versammlung in Lichtbildern vorgeführt wurden. Ebenso sanft war die 30. Fahrt (23. April), die erste, die von Krefeld aus stattfand. Sie endete gleichfalls mit sehr glatter Landung nach 5½ Stunden in Pilburg in Holland. Die 31. Fahrt fand am 30. April wieder von Essen aus statt, sie dauerte wegen der starken Bewölkung nur 1¾ Stunden und führte bis Wörl. Über die 32. Fahrt, die 30. des Ballons «Barmen», die am 5. Mai von Barmen aus erfolgte, berichtete Herr Dr. Ostertag, der als wissenschaftlicher Beobachter mitgefahren war. Dieselbe erfolgte zuerst über den Wolken, dann aber in Sicht des landschaftlich wunderhübschen Sauerlandes und endete nach 5½ Stunden in Frankenberg (Hessen) mit sehr glatter Landung.

Nunmehr erhielt Herr Dr. Bamler das Wort zu seinem Vortrage über «Wolkenbildungen».[1])

Nachdem noch Herr Dr. Gummert, Essen, als Stellvertreter des Fahrtenausschuß-Vorsitzenden in den Vorstand gewählt, und für die Abhaltung des Sommerfestes der 18. oder 25. Juni in Aussicht genommen war, schloß die Versammlung.

Ostdeutscher Verein für Luftschiffahrt.

Nach einer am Himmelfahrtstage stattgefundenen Vorberatung ist am 11. Juni d. J. im Weinrestaurant Seick in Graudenz eine Versammlung durch Einladungskarten berufen worden,

[1]) Wegen Raummangel muß dieser höchst anziehende Vortrag für event. Verwertung zurückgestellt werden. D. R.

um über die Frage, ob ein Verein mit aëronautischen Bestrebungen in den deutschen Ostmarken lebensfähig sei, endgültig zu entscheiden. Nach einem einleitenden Vortrage des Herrn Major Moedebeck über die Ziele eines derartigen Vereins wurden die eingeleiteten Maßnahmen für die Vereinsgründung dargelegt und das Ergebnis vorgetragen. Es konnte dabei festgestellt werden, daß sich bereits in so kurzer Zeit ohne ein besonderes aëronautisches Wirken 25 Mitglieder zum Beitritt angemeldet hatten und daß weitere Beitrittserklärungen noch in Aussicht stehen. Die Versammlung der Anwesenden beschloß daher die Begründung des «Ostdeutschen Vereins für Luftschiffahrt» und ernannte einen Vorstand, der sich aus folgenden Herren zusammensetzt: Vorsitzender: Major Moedebeck, Stellvertreter: Erster Bürgermeister Kühnast, I. Schriftführer: Hauptmann Matthes, II. Schriftführer: Baugewerksmeister Kampmann, I. Kassierer: Bankdirektor Strohmann, II. Kassierer: Weinhändler Seick, Bücherwart und Archivar Geheimer Regierungsrat Prof. Dr. Anger, Fahrtenausschuß: Hauptmann v. Krogh und Hauptmann Wehrle.

Mitgliedanmeldungen sind zu richten an den I. Schriftführer Herrn Hauptmann Mattthes, Graudenz, Rhedenerstr. 22, oder an Herrn Weinhändler Seick, Graudenz, Schuhmacherstr. 16.

Personalia.

Durch A. K. O. vom 22. 5. 04 wurde Herr Major **v. Lewinski,** bisher im General-Stab der Kommandantur Posen, als Bataillons-Kommandeur in das Infanterie-Regiment Graf Bülow v. Dennewitz (6. Westfäl.) Nr. 55 versetzt.

Herr Leutnant **v. Kronhelm,** Adjutant im Pos. Feldartillerie-Regiment Nr. 20, hat sich mit Fräulein Elfriede Petzel, Tochter der verw. Frau Rittergutbesitzerin Petzel auf Oborzysk Kreis Kosten, verlobt.

Erzherzog Leopold Salvator ist gelegentlich seines letzten Aufenthalts in Paris auf seinen Wunsch Mitglied des Aëro-Club de France geworden. K. N.

Totenschau.

Marey †. Am 16. Mai starb Professor Etienne Jules Marey, Mitglied des Instituts, Professor am Collège de France, Mitglied der Akademie der Wissenschaften und der Akademie für Medizin sowie Mitglied der ständigen Internationalen Kommission für Luftschiffahrt und des Aéro-Club in Paris. Wir betrauern in seinem Hinscheiden den Verlust eines unserer aëronautischen Heroen. Ihm verdanken wir die volle Erkenntnis, welche heute über die geheimnisvollen Erscheinungen der Fortbewegung aller Wesen auf dem Lande, im Wasser und in der Luft vorliegt. Unter Zuhilfenahme der Augenblicksphotographie ist es ihm gelungen, unsere Anschauungen über alle diese Vorgänge von irrigen Vorstellungen zu befreien. Die Ergebnisse seiner Arbeiten veröffentlichte er in den Werken «Du Mouvement dans les fonctions de la vie», Paris 1868; «La Machine animale, Locomotion terrestre et aérienne», Paris 1882, 2. Auflage 1886, und «Le vol des oiseaux, Paris 1890. Außer diesen Büchern veröffentlichte er noch eine ganze Reihe



Marey-Plaquette von Dr. Paul Richer.[1])

[1]) Der Verleger dieses Kunstwerkes, Graveur H. Godard, (Paris, 37 Quai de l'Horloge, hatte die Güte, uns beide Klischees zur Verfügung zu stellen, wofür wir ihm hier bestens danken.

anderer physiologischer Schriften, die ein lediglich medizinisches Interesse besitzen. Wer heute über den Vogelflug befriedigende Auskunft erlangen möchte, kann nur einzig und allein Marey's «Vogelflug» zu Rate ziehen. Die Bedeutung des Verstorbenen für die Flugtechnik, im besonderen für die Aviatik, wird eine bleibende sein für alle Zeiten. Mit dem Berliner Verein für Luftschiffahrt unterhielt er durch Prof. Müllenhoff von 1883 ab Beziehungen, denen es zu verdanken ist, daß unser naturwissenschaftliches Museum in Berlin die sauber hergestellten Wachsmodelle der Flugbewegungen eines Vogels beim Auf- und Niederschlag der Flügel zum Geschenk erhielt.



Marey-Plaquette von Dr. Paul Richer.

Marey wurde am 5. März 1830 zu Beaune geboren. Als Arzt war er im Jahre 1855 der Erfinder der graphischen Methode für die experimentalen Wissenschaften, besonders in der Physiologie und Medizin. Auch hierüber hat er ein größeres Werk veröffentlicht. Er war ferner der Begründer des «freien Laboratoriums für Physiologie», zu dem ein jeder, der Interesse für Physiologie besaß, Zutritt hatte.

Das Begräbnis fand dem Willen des Verstorbenen gemäß sang- und klanglos auf dem Kirchhofe von Père-Lachaise am 19. Mai statt:. Die Leiche wurde verbrannt. Marey hat durch seine wertvollen Arbeiten bei Lebzeiten dafür gesorgt, daß er bei uns fortleben wird und wir ihn niemals vergessen werden. Moedebeck.

Der schwedische Ingenieur-Kapitän Eric Unze, bekannt als Erfinder des absonderlich geformten Ballons »Svenske« (I und II) ist in Stockholm gestorben. Er war Mitglied der Commission permanente internationale d'Aéronautique und der Société française de Navigation aérienne. K. N.



Bibliographie und Literaturbericht.

Meteorologie.

R. Aßmann und **A. Berson:** Ergebnisse der Arbeiten am Aëronautischen Observatorium 1. Oktober 1901 bis 31. Dezember 1902. Berlin 1904, XII., 201 S., 1 Taf. Mi. 2 Beilagen, 41 S., 7 Taf. und 20 S., 3 Taf. 4° 24 × 32 cm [Veröffentlichung des Königl. Preuß. Meteor. Instituts].

In letzter Zeit ist die Meteorologie mit aëronautischem Beobachtungsmaterial reichlich versorgt worden. Nachdem die internationale Kommission das bei ihr angehäufte Material nahezu vollständig bekannt gegeben hat, folgt das Berliner Aëronautische Observatorium mit der Veröffentlichung von 355 Aufstiegen und Freifahrten. Es ist dies der zweite Band, welcher von dem Observatorium herausgegeben wird; gegenüber dem ersten, welcher mit Kurven, Wetterkarten und beschreibendem Text reich ausgestattet war, erscheint der neue vorwiegend als Tabellenwerk, das nur bei den internationalen Aufstiegen und bemannten Fahrten durch ausführlicheren Text unterbrochen ist. Die interessanten Einzelheiten der Ergebnisse liegen somit nicht so offen zutage wie im ersten Bande; für den Fachmann werden aber diese sorgfältig bearbeiteten und geordneten Daten nicht minder wertvoll, für die Benutzung vielleicht sogar angenehmer sein. Die Vorbemerkungen zu den Tabellen enthalten Einzelheiten über den Dienst am

Observatorium, über Verbesserung der Instrumente und Drachen und über die Verlegung der Anstalt nach Lindenberg, 60 km südöstlich von Berlin.

Die Publikation ist durch zwei bedeutungsvolle Beilagen bereichert. In der ersten untersucht Dr. Elias die Entstehung und Auflösung des Nebels auf Grund von eigens zu diesem Zwecke ausgeführten Aufstiegen von Drachen und Drachenballons und kommt dabei zu dem Ergebnis, daß die Wirkung der Abkühlung und Ausstrahlung des Bodens für die Nebelbildung fast völlig zurücktritt gegen den Einfluß vertikaler Unterschiede in der Windgeschwindigkeit. Bezüglich weiterer Einzelheiten verweisen wir auf einen Auszug in der Zeitschrift «Das Wetter» 21 (1904), S. 1.

Die zweite Beilage enthält einen von Berson und Elias verfaßten Bericht über Drachenaufstiege auf der Ostsee, den norwegischen Gewässern und dem nördlichen Eismeere (vergl. den Artikel in diesem Jahrgange der «Illustr. Aëron. Mitteil.» S. 130 und 153).

R. Aßmann: Die Temperatur der Luft über Berlin in der Zeit vom 1. Oktober 1902 bis 31. Dezember 1903, dargestellt nach den täglichen Aufstiegen am Aëronautischen Observatorium des Königl. Preuß. Meteor. Instituts. Berlin 1904 (Otto Salle), 3 Bl. Text und eine Tafel, Quer 8°, 25 × 16½ cm.

Diese Veröffentlichung kann als Ergänzung der vorigen betrachtet werden und wird den Empfängern der vorigen Publikation als solche beigegeben. Das kleine Heft enthält in Form eines Leporello-Albums eine 3 m lange Tafel mit graphischen Darstellungen der Höhenlinien gleicher Lufttemperatur von 2 zu 2°, wie sie durch die täglichen Aufstiege der Drachen und Drachenballons erhalten sind. Die Art der Darstellung ist fast dieselbe, wie sie vom Januar 1903 ab regelmäßig in der Zeitschrift «Das Wetter» veröffentlicht wird.

A. L. Rotch: Observations and Investigations made at the Blue Hill Meteorological Observatory, Mars. U. S. A. in the years 1901 and 1902 [annals of Harvard College 43, Part III] Cambridge 1903, pg. 115–239. 5 Taf., 4°, 25 × 29½ cm.

Von dem Observatorium des Herrn Rotch ist verhältnismäßig lange nichts Zusammenhängendes über Drachenaufstiege veröffentlicht, und es wird dies jetzt nachgeholt in zwei Abhandlungen. Die eine (Verfasser Helm. Clayton) enthält die Resultate des Drachen-Meteorographen und simultaner Ablesungen an der Erde 1897—1902, die zweite (von S. P. Fergusson) behandelt die Drachen und Instrumente, die am Blue-Hill-Observatorium 1897—1902 benutzt worden sind.

Über den großen Wert dieser Veröffentlichung brauchen keine Worte verloren zu werden. Das Blue-Hill-Observatorium ist auf diesem Gebiete so bahnbrechend vorangegangen, und es wird dort so eifrig weiter gearbeitet, daß es genügt, auf diese Arbeiten hinzuweisen. Claytons Untersuchung ist größtenteils in Tabellen zusammengefaßt, Fergusson bringt eine große Menge technischer Einzelheiten über den Drachenbau und die Registrierinstrumente. Von Deutschland sind mancherlei Verbesserungen übernommen, während umgekehrt der Hargrave-Clayton-Drachen in Deutschland zu den beliebtesten Drachenformen gehört.

Der Band enthält auch eine Abhandlung von Rotch selbst über die Wirkung der meteorologischen Zustände auf die Hörbarkeit, in welcher nachgewiesen wird, daß die Einflüsse von Temperatur- und Feuchtigkeitsverteilung nur sekundärer Natur sind und daß die Windrichtung nahezu das einzige ausschlaggebende Moment hierbei ist.

Zum Schluß verdient noch erwähnt zu werden, daß Herr Rotch neuerdings wieder ca. 25 000 Mk. für Ausbau und Verbesserung seines Observatoriums aufgewendet hat.

Die Redaktion hält sich nicht für verantwortlich für den wissenschaftlichen Inhalt der mit Namen versehenen Artikel.

Die Redaktion.

Illustrierte Aëronautische Mitteilungen.

VIII. Jahrgang. August 1904. 8. Heft.

Aëronautik.

La commission permanente internationale d'aéronautique.

Dans sa séance du 27 avril dernier, la commission permanente internationale d'aéronautique a procédé à l'installation de son nouveau bureau composé de MM. le colonel Ch. Renard, président; Hergesell, Chanute, Drziewicki, Marey, lieutenant-colonel Strohl, comte de la Valette, vice-présidents; Surcouf, secrétaire-rapporteur; lieutenant-colonel Espitallier, Guillaume et le chevalier Pesce, secrétaires.

Il est bon de rappeler que cette commission est l'émanation du Congrès international tenu à Paris en 1900. Elle prolonge en quelque sorte l'action de ce Congrès et a pour mission de préparer les prochaines assises internationales de l'aéronautique. S'il est à souhaiter que ces assises soient fréquentes, on ne saurait cependant réunir un congrès internationale que lorsque les progrès réalisés justifient une manifestation aussi solennelle. Un intervalle de cinq à six ans semble nécessaire, et les expositions universelles sont d'ailleurs assez multipliées aujourd'hui, pour qu'on trouve toujours une occasion favorable dans un pareil laps de temps.

En dehors de ce rôle de préparation, la commission permanente s'efforce d'élucider les questions générales intéressant l'aéronautique. Sa méthode de travail consiste à répartir ces questions entre un certain nombre de sous-commissions dont quelques-unes ont déjà pu mener à bien leur tâche. En particulier, la réglementation des concours de ballons a été étudiée avec un grand soin et en mettant à profit l'expérience acquise pendant les concours nombreux et variés qui ont eu lieu à Vincennes, en 1900. Il est essentiel de poser nettement les règles que la prudence impose, et celles qui peuvent rendre les épreuves comparables avec le plus d'équité. Le règlement proposé par la commission p. i. a. fournira un guide sûr aux organisateurs de pareilles manifestations sportives.

Dans l'ordre scientifique, il convient de citer les travaux de la sous-commission du «point en ballon» devant laquelle se dressaient les problèmes techniques les plus difficiles peut-être de la navigation aérienne.

Le marin a, pour déterminer sa position géographique sur le sphéroïde terrestre, des moyens qui font défaut à l'aéronaute. Celui-ci d'ailleurs est forcé de limiter beaucoup le poids des instruments qu'il peut emporter dans sa nacelle.

S'il est relativement facile, avec de bonnes cartes, de suivre sa route tant qu'on reste en vue de terre, il suffit d'un séjour un peu prolongé au milieu ou au-dessus des nuages, à la merci de sautes de vent impossibles à contrôler, pour perdre le fil conducteur quand on est revenu en vue de la terre.

On peut aborder le problème de diverses manières et essayer tout d'abord de reconnaitre le terrain, au-dessus duquel plane le ballon, par sa configuration même. Les éléments de cette configuration sont les cours d'eau, routes, chemins de fer, centres habités qui constituent en quelque sorte la physionomie du sol, comme les yeux, le nez, la bouche, les oreilles constituent la physionomie humaine. Les combinaisons de ces éléments entre eux sont évidemment fort nombreuses; mais on peut néanmoins les cataloguer, les classer, comme on le fait pour les mensurations anthropologiques, c'est-à-dire qu'il est possible de décrire une position topographique au moyen d'une fiche signalétique, analogue à la fiche anthropométrique qui rend tant de services dans l'identification des malfaiteurs.

Il est rare que, dans un rayon de quelques kilomètres, on ne puisse trouver une position caractéristique (un confluent de rivière, un nœud de chemin de fer, par exemple) et si l'on possédait la collection des fiches topométriques de toute la région, on conçoit que, sans même avoir de carte, il serait possible d'identifier la position du ballon.

Telle est la méthode imaginée par le Comte de la Valette, sous le nom de »Topomensie«. Elle est fort ingénieuse et, en voyant avec quelle facilité on fait des recherches parmi des fiches de cette nature, on s'assure que l'aéronaute y trouverait une aide précieuse; mais l'application de cette méthode suppose que le pilote aérien emportera dans sa nacelle un petit livre contenant, sous forme de répertoire méthodique, la collection complète des fiches nécessaires pour toute la superficie abordable par le ballon, et l'établissement de ce répertoire nécessiterait un travail considérable qui ne pourrait s'accomplir rapidement qu'avec de nombreux opérateurs, au prix d'une dépense assez grande, à moins que l'on ait la chance de rencontrer des collaborateurs aussi désintéressés que dévonés.

Il faut espérer qu'il en sera ainsi et que les fiches topomensiques se constitueront méthodiquement et peu à peu; mais la détermination astronomique du point n'en constitue pas moins la solution générale du problème, et il importe, alors que la navigation aérienne et les ascensions à grande distance tendent à se développer de plus en plus, de mettre entre les mains de l'aéronaute les moyens de déterminer sa position dans l'espace par les moyens astronomiques.

Il faut que les observations soient faciles à faire, car tout pilote aérien n'est pas doublé d'un astronome. En outre la nature même de l'observatoire dont il dispose lui crée des difficultés spéciales et malaisées à vaincre. Même en air calme, la nacelle d'un ballon oscille sans cesse sous les moindres mouvements de ses passagers et tourne au gré des remous de l'air. Les instruments enfin doivent être peu encombrants et maniables à la main.

Ce sont toutes ces difficultés — et bien d'autres encore — que la sous-commission nommée par la commission permanente avait à écarter et pour cela, après avoir posé les méthodes générales qui dominent la question, il était de toute nécessité de créer de toutes pièces des instruments appropriés aux conditions nouvelles où l'opérateur se trouve placé.

Nous sommes heureux d'annoncer que les recherches poursuivies en particulier par M. Favé, ingenieur-hydrographe en chef de la marine française et M. Carpentier, le constructeur bien connu de tout d'appareils de précision ont abouti et ces deux savants ont pu présenter récemment à la société de physique et à l'Académie des sciences un groupe d'instruments aussi ingénieux qu'efficaces.

On sait que, pour déterminer la position d'un point de l'espace, il s'agit soit de le rattacher angulairement à plusieurs astres, soit de relever de ce point la hauteur angulaire d'un seul astre en même temps que l'angle azimuthal. C'est cette dernière méthode qui peut être le mieux appliquée en ballon et aussi bien le jour que la nuit. Or elle nécessite deux genres d'instruments: une boussole donnant les azimuths et un appareil mesurant la hauteur de l'astre au-dessus de l'horizon.

Ces deux genres d'instruments comportent des équipages mobiles de faible inertie (aiguilles aimantées, pendules etc.) qui, écartés de leur position d'équilibre, n'y reviennent que par de longues oscillations. On sait combien, sur une boussole, les observations sont lentes, peu précises, pénibles et parfois même impossibles, par la difficulté d'amortir le mouvement de l'aiguille ou de la Rose qui sert aux mesures.

C'est à établir un amortisseur simple et efficace que MM. Favé et Carpentier se sont tout d'abord appliqués.

Dans une boussole de tangentes, décrite en 1843, Joule utilisait comme amortisseur énergique le frottement d'une tige de verre sur l'air; mais le procédé ne put recevoir d'autres applications à cause de la faible quantité d'énergie qu'un seul fil permet de dissiper.

Les Ingénieurs français sont arrivés au contraire à une solution satisfaisante et d'une application beaucoup plus générale, en attelant un nombre suffisant de fils amortisseurs ou mobile à freiner et en les disposant comme des rayons autour de l'axe ou du centre de rotation de ce mobile. Ces fils, ainsi fixés par une de leurs extrémités, constituent des sortes d'étoiles qui peuvent être planes ou constituer une véritable houppe que les auteurs comparent aux parachutes en aigrettes dont la nature a doté certaines graines pour leur permettre de se soutenir dans l'air et d'aller au loin propager les espèces.

En intéressant un grand volume d'air, ces amortisseurs en aigrettes éteignent les oscillations sans qu'il soit nécessaire de réduire le mobile à une masse insignifiante.

Ce résultat n'a pas été atteint sans toute une série d'expériences délicates et laborieuses grâce auxquelles MM. Favé et Carpentier ont pu établir la loi du phénomène, les conditions du maximum de rendement et *l'influence du voisinage* sur l'entrainement de l'air. Il faut entendre par là que les fils ne sauraient être indéfiniment rapprochés les uns des autres; à la limite, où ils seraient accolés et constitueraient un véritable disque, ce disque se déplacerait dans l'air sans produire aucun amortissement; de même, il ne faut pas que leur extrémité libre soit trop rapprochée de la paroi fixe de l'instrument.

Les fils de verre employés sont extrêmement ténus — une faible fraction de millimètre.

Le même procédé d'amortissement s'applique à l'instrument mesurant la hauteur de l'astre pour lequel MM. Favé et Carpentier sont revenus à l'antique astrolabe des vieux navigateurs. Les appareils actuellement en usage exigent, en effet, qu'on puisse observer l'horizon. C'est chose facile en mer; à leur tour, les astronomes de terre ferme substituent à l'horizon marin un horizon artificiel facile à constituer au moyen d'une nappe de mercure; mais aucun de ces deux moyens n'est à la disposition de l'aéronaute et il est naturel alors de substituer à l'horizontale fixe, une verticale donnée par un fil à plomb; toutefois, c'est à la condition qu'on s'opposera aux oscillations pendulaires de ce fil à plomb: d'où l'intervention de l'amortisseur.

L'appareil est constitué essentiellement par une aiguille pendante en fil de verre, suspendue à un axe de rotation sur pivots durs et terminée, en guise de masse pendulaire, par une simple perle qui n'a pas même 1 millimètre de diamètre. Dans le plan d'oscillation de cette aiguille — c'est-à-dire dans le plan vertical normal à l'axe de rotation — une véritable roue formée d'un cercle et de nombreux rayons en fils de verre extrêmement ténus, constitue l'amortisseur dont l'efficacité est telle que malgré les mouvements brusques auxquels on soumet l'instrument, l'aiguille reste imperturbablement sur la verticale ou y revient instantanément.

Le tout est monté dans un cadre métallique gradué. Une combinaison de lunette et de miroir permet de superposer, dans la visée, l'astre et l'image de la division sur laquelle le pendule est arrêté et qui indique la hauteur de l'astre.

Tels sont les nouveaux instruments dont l'aéronautique pourra tirer un excellent parti, en même temps qu'ils rendront les plus grands services à la navigation maritime et à la topographie. Ce n'en est pas moins à la navigation aérienne que revient le mérite d'avoir provoqué la solution du problème. Déjà la météorologie était redevable à l'aéronautique d'une poussée vigoureuse à laquelle l'Allemagne, en particulier, a pris une part active et féconde.

C'est ainsi que ce rameau nouveau de la Science pousse rapidement à côté des branches anciennes, en leur rendant le service de leur infuser un peu de sa jeune série.

G. E.

H. Hervés neue Apparate.

Graf de la Vaulx und Henry Hervé verfolgen planmäßig die Durchführung ihrer Luft- und Seeschiffahrts-Versuche, deren erster bereits abge-

schlossener Teil den Zweck verfolgte, die gleichmäßige Höhen-Einhaltung und die teilweise Ablenkung eines Kugelballons bei Verbindung mit der Meeresfläche zu erproben. Die Genannten sind im Begriff, den zweiten Teil ihres Versuchsplanes in Angriff zu nehmen, indem sie eine Triebkraft und eine Treibschraube anwenden, geeignet, die Bewegung des Ballons zu beschleunigen und eine immer größere Ablenkung zu ermöglichen. Es handelt sich dabei noch nicht um unbeschränkte Beherrschung der Bewegungsrichtung, und die Treibschraube, welche versucht werden soll, hat nicht die Bestimmung, dem Ballon eine größere Eigengeschwindigkeit als 3—3,5 m zu erteilen. Man kann nicht genug hervorheben, daß es sich trotzdem um Versuche und Erprobungen handelt, denen hohe wissenschaftliche Bedeutung zukommt. Die Vorrichtungen sind gegenwärtig vollkommen durchgearbeitet und fertig gestellt. H. Hervé hat sie an der Gondel des «Méditerranéen» in seiner Halle der Plaine-St.-Denis in Paris angebracht, um ihren Gang und ihre Wirkung zu untersuchen. Diese Vorrichtungen umfassen einen Motor von ungefähr 20 Pferdekräften mit 2 Zylindern, System Gobron. Derselbe ist besonders stark gebaut und man war nicht bestrebt, ihn übermäßig zu erleichtern. Er dient dazu, durch eine biegsame Achse sowohl die 3 Winden zur Handhabung des «Stabilisateurs» und des «Deviateurs» als auch eine Treibschraube in Bewegung zu setzen. Diese «Lamellaire» genannte Schraube ist von ganz neuer Bauart, die wir Hervé verdanken. Es ist eine Schraube mit 2 Armen. Jeder Arm besteht aus 2 schraubenartig geformten Streifen («lames»), welche staffelartig hintereinander stehen, dem selben Grundgedanken entsprechend, der zur Anordnung des Deviateurs führte. Die beiden so benachbarten Streifen sind durch quer gelegte Fachwände mit zur Schraubenachse konzentrischer Biegung verbunden, welche daher während der Bewegung keinerlei Luftwiderstand bieten. Das ganze bildet so eine Art röhrenförmige Büchse von außerordentlicher Festigkeit, wodurch es möglich wurde, leichtes dünnes Aluminiumblech dazu zu verwenden. Die Schraubenstreifen durchdringen so die Luft mit ihrem sehr verringerten Querschnitt und der Nebenwiderstand der Luft gegen die Durchschneidung ist ein sehr schwacher. Diese Art der Ausführung gestattet, außerdem der Schraube eine große Ausdehnung zu geben, welche 7,3 m bei dem ausgeführten Modell erreicht. Die wirkende Länge jedes Flügels beträgt 2,4 m, die Breite an der Grundlinie 0,45 m und am Scheidelende 0,35 m, also im Mittel 0,4 m. Der Halbmesser des Wendungskreises ist 2,6 m. Bei den Versuchen bezüglich Leistung kann übrigens der Steigungswinkel je nach der gestellten Aufgabe geändert werden. Der Winkel von 6° ist der günstigste für Verwendung als Hubschraube, nämlich für Versuche am festen Punkt. Für Verwendung als Treibschraube steigt der Winkel auf 12°. Die Winkelgeschwindigkeit von 132 Umdrehungen per Minute ergibt eine tangentiale Umfangsgeschwindigkeit von 50,7 m, die an der Schraubenachse geleistete Arbeit ist 18 Pferdestärken groß und der Hub am festen Punkt erreicht 180 Kilo, somit 10 Kilo per Pferdekraft.

·Die Schraube allein wiegt 80 Kilo und mit der Welle, der Transmissionsscheibe und Bremse 105 Kilo. Die Motor- und Schraubenvorrichtungen sind auf einem beweglichen Rahmen außerhalb der Gondel angebracht. Ihr Gewicht ist auf der anderen Gondelseite durch die Stabilisations- und Ablenkungs-Apparate ausgeglichen. Eine eigentümliche Einrichtung für Kühlung des Motors ist erwähnenswert: Außer der Kühlung durch Wasserumspülung besteht eine zellenförmige Strahlungsoberfläche. Die Luft, welche an dieser vorbeistreichend auf sehr hohe Temperatur gebracht wird, kann nach Belieben durch den Ventilator in das Ballonet geschafft werden. Man hat so das Mittel, das Ballonet mit warmer Luft zu füllen, deren geringe Dichte bis zu gewissem Grade die Auftriebsverluste auszugleichen gestattet.

G. Espitallier (übersetzt K. N.).

Über Sauerstoffinhalationen bei Hochfahrten.

Von **Bernh. Dräger,** Ingenieur, Lübeck.

Angeregt durch einen Aufsatz «Zur Physiologie der Hochfahrten» von Hermann Ritter Schrötter von Kristelli in der «Illustrierten Aëronautischen Mitteilung» und durch einen Briefwechsel mit Dr. Guglielminetti, Paris, über die Bergkrankheit, wobei es sich in beiden Fällen in der Hauptsache um die physiologische Bedeutung der Sauerstoffinhalation beim Eindringen in die höheren Luftschichten handelt, gestatte ich mir, diese wichtige Frage einmal von der technischen Seite zu beleuchten.

Die für die Sauerstofftherapie in Verkehr befindlichen Sauerstoffinhalationsapparate haben ohne Ausnahme zur stillschweigenden Voraussetzung, daß sie an der Erdoberfläche, d. h. bei 1 Atm. Gegendruck benutzt werden. Die älteren Apparate für diesen Zweck bestehen in der Hauptsache aus einem großen Gummiballon, mit welchem irgend eine Atmungsmaske in Verbindung steht. Die Füllung dieses Ballons wird von Zeit zu Zeit durch Öffnen des Sauerstoffzylinders erneuert. Die neueren Apparate arbeiten mit Hilfe eines sorgfältig konstruierten Reduzierventils und einer darin befindlichen Dosierungsdüse automatisch. Sie lassen z. B. in jeder Minute 3 Liter Sauerstoff in einen sogenannten Sparbeutel ausströmen, aus dem die atmende mit ihm durch Schlauch und Maske verbundene Lunge den Sauerstoff den Atemzügen entsprechend stoßweise herauszieht. Beide Apparate, die an der Erdoberfläche korrekt arbeiten, müssen, wenn sie in höheren Luftschichten gebraucht werden, besondere Eigentümlichkeiten zeigen. Wir wollen uns nur mit der letztgenannten Type befassen, da für die Ballonhochfahrten und für Bergbesteigungen nur der automatisch arbeitende Apparat in Betracht kommt, und wir wollen annehmen, daß er mit einem Sauerstoffzylinder von 10 Liter kubischem Inhalt verbunden ist. Dieser Zylinder enthält, solange der Apparat an der Erdoberfläche bei normalem Barometerstand benutzt wird, bei 100 Atm. Druck 1000 Liter Sauerstoff. Wenn die Dosierung des Apparates auf 3 Liter pro Minute einreguliert ist, so würde dieser Sauer-

stoffvorrat 333 Minuten oder 5 Stunden und 33 Minuten ausreichen. Der Arbeitsdruck des Druckreduzierventils, welcher die Dosierung von 3 Liter bewirkt, beträgt absolut $1^1/_4$ Atm., also nach Abzug von 1 Atm. Gegendruck $^1/_4$ Atm. Wir steigen mit einem solchen Apparat hoch und wollen untersuchen, welche Veränderung mit der Wirkung des Apparates vor sich geht. Durch dankenswerte Mitteilungen der Herren Dr. Schrötter, Prof. Berson und Dr. Guglielminetti bin ich in der Lage, die Barometer-Luftdruckwerte für die verschiedenen Höhen über der Erdoberfläche wie folgt einzusetzen:

Höhe	Barometer	Atmosphäre
0 m	760	1 Atm.
3 000 »	524	ca. $^3/_4$ Atm.
6 000 »	361	» $^1/_2$ »
11 000 »	194	» $^1/_4$ »

Wir nehmen vorerst an, daß wir uns in einer Höhe von 3000 m befinden. Falls der Zylinderinhalt in dieser Höhe frei gelassen würde, so würde er infolge der geringeren Luftdichte, welche nur $^3/_4$ so groß ist wie auf der Erdoberfläche, etwa in runder Zahl 1500 Liter Raum einnehmen gegen 1000 Liter auf der Erdoberfläche. Die Temperaturunterschiede in diesen und späteren Berechnungen werden aus dem am Ende angegebenen Grunde nicht berücksichtigt. Die Dosierung von 3 Liter würde also bereits 4,5 Liter betragen. Außerdem findet eine Liter-Vermehrung der Dosierung durch den größeren Überdruck, der jetzt im Druckreduzierventil herrscht, statt. Auf der Erdoberfläche hatten wir $1^1/_4 - 1$ Atm. $= {}^1/_4$ Atm. Arbeitsdruck, hier haben wir $1^1/_4 - {}^3/_4$ Atm. $= {}^1/_2$ Atm. Über- oder Arbeitsdruck. Dadurch wird natürlich die Dosierung erheblich energischer arbeiten und theoretisch, ohne Rücksicht auf größere Reibung, gibt der Apparat nicht nur 4,5 Liter, sondern zweimal so viel, also bereits 9 Liter Sauerstoff in der Minute.

Wir steigen höher und gelangen auf 6000 m über der Erdoberfläche. Der Luftdruck beträgt hier nur die Hälfte des Luftdrucks der Erdoberfläche, infolgedessen würden die ursprünglich dosierten 3 Liter hier infolge der Expansion einen Raum von 6 Liter einnehmen. Da aber auch die Berechnung des Über- oder Arbeitsdruckes sich weiter in $1^1/_4 - {}^1/_2 = {}^3/_4$ Atm. geändert hat, so wird das Quantum noch um das dreifache vermehrt, der Apparat würde also schon 18 Liter Sauerstoff pro Minute dosieren.

Endlich erreichen wir eine Höhe von 11 000 m, die Region, wo der Apparat seine schätzenswerten Dienste erst recht entfalten sollte. In dieser Höhe herrscht ein Barometerstand von nur 194 mm Quecksilbersäule = ca. $^1/_4$ Atm. Aus den ursprünglich dosierten 3 Litern werden hier infolge der vierfach größeren Expansion 12 Liter, und durch den noch mehr vergrößerten Über- oder Arbeitsdruck im Druckreduzierventil, $1^1/_4 - {}^1/_4 = 1$ Atm.,

wird das Dosierungsquantum hier um das vierfache vermehrt, wodurch sich eine totale Ausströmungsmenge von 48 Liter Sauerstoff pro Minute ergibt.

In der höchsten Region soll noch untersucht werden, wie lange ein Quantum Sauerstoff in einem Zylinder von 10 Liter kubischem Inhalt mit 100 Atm. Spannung in Verbindung mit dem Apparat ausreicht. Frei gelassen würde das vorrätige Sauerstoffquantum einen Raum von 4000 Liter einnehmen, wobei allerdings auf die niedrige Temperatur keine Rücksicht genommen ist. Es ergibt sich, wenn man die soeben gefundene Dosierungsmenge pro Minute in diese Zahl hineindividiert, leider die traurige Tatsache, daß diese große Menge Sauerstoff nur für 83 Minuten Atmungsdauer ausreicht. Die Berücksichtigung der niedrigeren Temperatur würde an diesem Resultat selbst nichts ändern. Wir ziehen also aus unserer Untersuchung die Folgerung, daß der mitgenommene Atmungsapparat, der auf der Erdoberfläche gute Dienste leisten mag, für Hochfahrten als völlig ungeeignet bezeichnet werden muß. Gleichzeitig ziehen wir aber auch nützliche Grundsätze aus dieser Versuchsfahrt, welche für die Konstruktion eines wirklich geeigneten Sauerstoffatmungsapparates als Grundbedingungen aufgestellt werden müssen. Diese sind folgende:

Wenn wir annehmen, daß eine Dosierung von 3 Liter Sauerstoff pro Minute ausreichend ist, so ist es unnötig, daß der Apparat bereits auf der Erdoberfläche 3 Liter dosiert, sondern diese Menge wird erst in einer Höhe von 6000 m erforderlich sein, denn vorher dürfte der Apparat kaum benutzt werden. Deshalb wollen wir den neu zu konstruierenden Apparat mit einer Dosierung ausrüsten, welche auf der Erdoberfläche nur die Hälfte von 3 Liter bewirkt, dann würden wir infolge der Expansion des Sauerstoffs in einer Höhe von ca. 6000 m = ca. 1/2 Atm. Luftdruck normal mit Sauerstoff versorgt, und in einer Höhe von 11 000 m = ca. 1/4 Atm. Luftdruck mit dem doppelten Quantum, also mit 6 Liter Sauerstoff. Dabei ist Voraussetzung, daß die Dosierung durch keine anderen Faktoren wesentlich beeinträchtigt werden kann. Es muß also unser Bestreben sein, das Verhältnis von absolutem Druck im Druckreduzierventil minus Gegendruck = Über- oder Arbeitsdruck möglichst konstant zu gestalten. Diese Aufgabe wird dadurch genügend gelöst, daß man das Druckreduzierventil und die zugehörige Dosierungseinrichtung für einen hohen Arbeitsdruck von etwa 5 bis 10 Atm. einrichtet. Nehmen wir z. B. einen Arbeitsdruck von 8 Atm. an, dann hätten wir auf der Erdoberfläche nach Abzug von 1 Atm. Gegendruck einen Überdruck von 7 Atm., der für die Arbeitsleistung der Dosierungseinrichtung bestimmend ist. Bei einer Höhe von 6000 m hätten wir nach Abzug von 1/2 Atm. Gegendruck einen Überdruck von 7 1/2 Atm., und in einer Höhe von 11 000 m verbleibt nach Abzug von 1/4 Atm. Gegendruck ein Überdruck von 7 3/4 Atm. Es ist also der Arbeits- oder Überdruck von 7 auf 7 3/4 Atm. angewachsen und die Steigerung der Dosierungseinrichtung beträgt nur etwa den neunten Teil der ursprünglichen Leistung. Der Apparat würde in einer Höhe von 11000 m fast 7 Liter pro Minute effektiv abgeben und ein unter 100 Atm.

Druck in einem 10 Liter-Zylinder befindliches Sauerstoffquantum würde 597 Minuten, also fast 10 Stunden lang zur Atmung ausreichen. (10 × 100 = 1000 Liter bei 1 Atm. = 4000 Liter bei $^1/_4$ Atm.)

Ob der von mir eingesetzte Wert von 3 Liter Sauerstoff in einer Höhe von 6000 m und von 6,7 Liter Sauerstoff in einer Höhe von 11 000 m ausreichend ist, vermag nur die Praxis zu entscheiden. Selbstverständlich bestehen keine Schwierigkeiten, die Dosierungseinrichtung so einzustellen, daß in einer Höhe von 11 000 m etwa 10 Liter Sauerstoff, die P. Bert für notwendig erachtet, ausströmen.

Der soeben skizzierte neue Sauerstoffinhalationsapparat besitzt noch den schätzenswerten Vorteil, daß das Luftgemisch, welches der Luftschiffer zur Atmung bekommt, desto hochprozentiger an Sauerstoff wird, je höher der Ballon steigt. Das Fassungsvermögen der Lungen ist in tieferen und höheren Luftschichten gleich; wie wir nun gefunden haben, sind in der minutlich eingeatmeten Luftmenge in einer Höhe von 6000 m 3 Liter Sauerstoff und in einer Höhe von 11 000 m jedoch 6,7 Liter Sauerstoff enthalten; eine Steigerung der Anreicherung, wie sie besser nicht erwünscht werden kann.

Die Temperaturunterschiede bei den angegebenen Volumberechnungen sind aus dem Grunde nicht berücksichtigt worden, weil angenommen werden kann, daß das Sauerstoffgas in der Lunge auch in den höchsten Luftschichten annähernd auf die gleiche Temperatur erwärmt wird wie beim Gebrauch des Apparates zu ebener Erde. Nicht die Temperatur des Gases im Sparbeutel ist für das Volumen ausschlaggebend, sondern die des menschlichen Körpers.



Aëronautische Meteorologie und Physik der Atmosphäre.

Drachenaufstiege in den Tropen.

Von **H. Elias.**

Das Land der unbegrenzten Möglichkeiten hat auch diese möglich gemacht. Schon seit Jahren bemühte man sich in Deutschland, die Mittel für eine Expedition zusammenzubringen, welche die Atmosphäre über den Tropen erforschen soll. Oft schien es, als ob reiche Gönner oder der Staat diesem Plan, welcher eine der ersten Fragen der Meteorologie mit einem Schlage beantworten könnte, zur Verwirklichung verhelfen würden, jedesmal jedoch zerschlugen sich die Verhandlungen. Amerika hat hierin den Ruhm, eine wissenschaftliche Frage, wenn auch nicht beantwortet, so doch deren Beantwortung versucht zu haben. Die 5 Drachenaufstiege auf den Bahama-Inseln, über welche Olliver L. Fassig in der Monthly Weather Review vom Dezember 1903 berichtet, werden unsere Ansichten über die Verteilung der Temperatur und Feuchtigkeit in niedrigen Breiten zwar weder umstoßen noch klären, sie geben aber, und das ist das wichtige dabei, positive

Kenntnis über ein Gebiet, auf dem wir bisher nur auf Vermutungen angewiesen waren.

Am 1. Juni 1903 verließ eine Expedition, die von der Geographischen Gesellschaft in Baltimore ausgerüstet war, diese Stadt. Ein Zweimast-Schooner sollte einen Stab von 25 Gelehrten nach den Bahama-Inseln führen, um diese in geographischer, meteorologischer, zoologischer und botanischer Hinsicht zu durchforschen. Mitgegeben war außerdem eine vollständige Einrichtung für Drachenaufstiege, bestehend aus dem am Weather-Bureau der Vereinigten Staaten gebräuchlichen Material, nämlich aus einer Handwinde, zwei Drachen verschiedener Größe, einem Marvinschen Registrierapparat und Nephoskop, und für die Beobachtungen am Auflaßpunkte aus Registrierapparaten für Druck, Temperatur und Feuchtigkeit, abgesehen von Thermometer und Barometer für direkte Ablesung. Mit der Ausführung der Beobachtungen war Olliver L. Fassig betraut. Erst am 15. Juni erreichte das Schiff infolge niedriger Winde sein Ziel. Die Station wurde bei Nassau auf Providence unter 25° nördl. B. und 77° 30' westl. Länge eingerichtet. Ein Probeaufstieg wurde am 27. Juni auf 330 m gemacht, dagegen gelang es am 1. Juli, den Apparat 7 Stunden, von 10^h a. m. bis 5 p. m., in der Luft zu halten. Die Maximalhöhe betrug nur 800 m, wofür weder das Material noch der den Aufstieg Ausführende verantwortlich gemacht werden kann; es zeigte sich nämlich auch bei den beiden folgenden Aufstiegen, die 770, bezw. 1175 m Höhe erreichten, daß der Wind in der Höhe bedeutend an Stärke abnahm. Um zum Schluß einmal eine größere Höhe zu gewinnen, sollte ein Dampfer gechartert werden, der durch seine Bewegung den fehlenden Wind ersetzen würde. Die Wahl lag zwischen einem großen Dampfer, der die reguläre Verbindung zwischen New-York und Havana machte und für den ein enormer Preis gefordert wurde, und einem kleinen Boot, das Fährdienste leistete. Man entschied sich für das letztere, trotzdem es nur 5—6 Knoten laufen konnte. Am 6. Juli, einen Tag vor der Abreise, gelang es denn auch, wieder auf 1173 m Höhe zu kommen.

Die wissenschaftlichen Resultate lassen sich zusammenfassen in der Konstatierung einer Temperaturabnahme von 1.82° in den untersten 150 m, von 0.71 zwischen 150 und 500, 0.86 von 500 bis 1000 und 0.75 von 1000 bis 1200, die Feuchtigkeit nahm dauernd zu und der Wind im allgemeinen ab.

Wie schon gesagt, hat Amerika den Ruhm, in diesem Zweige der Meteorologie vorangegangen zu sein. Sollte sich in Deutschland, das sonst gerade von der Neuen Welt als Land, in dem man die Wissenschaft pflegt, mit an die erste Stelle gestellt wird, das als erstes von allen Ländern ein staatliches aëronautisches Observatorium besitzt und in der wissenschaftlichen Luftschiffahrt entschieden allen Nationen voran ist, sollten sich hier wirklich nicht die 50 000 Mk. aufbringen lassen, die eine Expedition erfordert, welche eine bestimmte, höchst wichtige meteorologische Frage mit *Sicherheit* beantworten kann?

Der Drachenaufstieg vom 25. März 1904 am aëronautischen Observatorium Berlin.[1])

Von H. Wegener.

Am 25. März gelang es, am aëronautischen Observatorium mit einem Drachenaufstieg eine Höhe von 5080 m zu erreichen und somit die größte bisher auf deutschem Boden mit Drachen erreichte Höhe von 4800 m (aër. Observat., 6. Dez. 1902) wesentlich zu überschreiten.

Zur Zeit, als die größte Höhe erreicht wurde, befanden sich insgesamt 6 Drachen in der Luft, mit einer Tragfläche von 28 qm (Apparat-Drachen 7 qm, 1., 2., 3. und 4. Hilfsdrachen je 4 qm und 5. Hilfsdrachen 5 qm). Von diesen 6 Drachen, in deren oberstem sich der Registrier-Apparat, wie üblich, befand, waren innerhalb 2 Stunden 12300 m Draht in die Luft hinaus getragen worden. Als mit dem Wiederaufwinden des Drahtes begonnen wurde, stieg der Zug, den die Drachen auf den Draht ausübten, auf 150 kg; nachdem jedoch schon 2300 m wieder aufgewickelt waren, und der Zug auf 120 kg zurückgesunken war, riß der Draht, der eine nominelle Bruchfestigkeit von 200 kg besitzt, unerwartet an einer offenbar früher schadhaft gewordenen Stelle in dem Augenblick, als diese Stelle durch das Aufwickeln eine Biegung erfuhr.

Die obersten Drachen waren während des Aufstiegs als schneeweiße Punkte auf dem wolkenlosen, blauen Himmel mit dem Fernglas zu verfolgen gewesen, während die unteren durch den Dunst verdeckt wurden; in dem Augenblick, als der Abriß erfolgte, setzte sich die ganze Kette von 5 Drachen mit ihren 10000 m Draht in Bewegung und verschwand schnell in nord-nord-westlicher Richtung.

Die Art und Weise, wie sich die nun folgende Auflösung der Kette vollzog, geht aus der Lage hervor, in der die Trümmer des Aufstiegs gefunden wurden.

Mit dem Winde davontreibend, während das freie Drahtende auf dem Boden nachschleifte, wanderte die Kette unter allmählichem Niedersinken auf Tegel zu. Innerhalb des Ortes Tegel setzte der unterste Hilfsdrachen auf, wurde am Seeufer entlang geschleift und verfing sich schließlich in einer Baumkrone, indem er so den Aufstieg fesselte. Der Kraft aber, mit welcher die nun wieder hochsegelnde Drachenkette sich zu befreien suchte, war der Kabel, vermittelst dessen der gelandete Hilfsdrachen mit dem Draht verbunden war, nicht gewachsen, es riß und die befreite Drachenkette segelte ohne den gelandeten Drachen weiter.

Bald indessen, im Tegeler Forst, verwickelte sich das frei nachschleifende Drahtende in den Bäumen; die Drachen stiegen wieder an und zerrissen diesmal den Draht dicht unterhalb des letzten Drachens. Die weiter treibende Kette sank nun wieder nieder, bis der unterste Hilfsdrachen im Gehölz östlich der Havel, bei Stolper Ziegelei, auf den Baumkronen aufsetzte, durch dieselben hindurch fiel und sich auf diese Weise fest machte. Die wieder ansegelnde Drachenkette zog den Draht aus der Klemme heraus, mit welcher das Kabel des gelandeten Drachens am Draht befestigt war und trieb weiter.

Die nunmehr noch übrig gebliebenen 3 Drachen mit 6500 m Draht passierten, abwechselnd sich festmachend und dabei ansegelnd, und sich losreißend und hierauf unter Niedersinken weiterfliegend, die Havel, das Gehölz westlich derselben, den Ort Velten und das Gelände nördlich desselben, die Forst Neu-Holland, das Kremmener Luch und kamen so schließlich zur Kremmener Bahn. Hier wurde der nachschleifende Draht von der Lokomotive des Nachmittagszuges gefaßt, eine Strecke mitgenommen und schließlich zerrissen. Der Aufstieg verankerte sich von neuem an der Windmühle von Beetz. Als sich indessen in den quer über den Weg gespannten Draht die Pferde eines herrschaftlichen Kutschwagens verwickelten, wurde die Kette von neuem befreit, da dem Kutscher nichts übrig blieb, als den Draht zu durchschneiden. Wieder sanken die

---

[1]) Vom Verfasser gekürzt nach: «Das Wetter», 1904, Nr. 4.

Drachen weiter fliegend nieder, bis der unterste aufsetzte; er wurde eine Zeitlang über das Kammerluch geschleift und verankerte sich schließlich im Nord-West-Rand des Luchs. Damit hatten die Wanderungen der Drachen ihr Ende gefunden; die nunmehr noch oben befindlichen 2 Drachen mit 4000 m Draht vermochten sich bei dem abflauenden Wind nicht mehr los zu reißen, sie blieben in der Luft stehen, angestaunt von den Bewohnern der umliegenden Dörfer, bis sie am Sonntag früh aus nicht mehr bezähmbarer Neugierde niedergeholt wurden.

Der Apparat und die abgerissenen 6 Drachen blieben, trotzdem sie teilweise deutliche Spuren von Schleiffahrten trugen, völlig unbeschädigt, ebenso ihre Kabel und Klemmen. Von dem Draht hingegen gelang es nur, einen kleinen Teil zu retten.

Die untersten 3500 m liegen noch immer unentdeckt auf dem Tegeler Forst, die folgenden 500 m gingen auf der Reise von der Havel bis zum Kammerluch stückweise verloren, von den obersten 6000 m konnten 3000 m geborgen werden, die teils auf dem Luch oder Wald, teils auf den Gutsäckern von Radensleben lagen, der Rest aber — 3000 m — war von Bauern und Kindern aus Radensleben zerstört und fortgeschleppt worden.

In Anbetracht der Menge des auf dem Spiele stehenden Materials, wurde, sobald die erste Meldung einer Spur kam — es war die Meldung von dem in Tegel gelandeten Drachen —, die Drachenjagd aufgenommen. Eine Durchsuchung des Geländes nördlich von Tegel verlief resultatlos. Am Nachmittag wurde von den beiden «Drachenjägern», dem Unterzeichneten und dem Ballongehilfen Mund das Dreieck Heilgensee, Hohen-Schöpping, Velten abgesucht, wo aller Erwartung nach ein Drachen niedergesunken sein mußte. Das Ergebnis des Nachmittags, nämlich das Auffinden eines Drachens bei Stolper Ziegelei, ließ die zu diesem Zweck zu Fuß zurückgelegten 30 km vergessen. Umso größer war die Enttäuschung des nächsten Tages, an welchem das Dreieck Velten, Kremmen, Hohenbruch, in dem man bestimmt hoffte, weitere Spuren zu finden, mit einem Marsch von 35 km Länge völlig ergebnislos abgesucht wurde. Am folgenden Tag, Sonntag Vormittag, kam endlich die Meldung aus Radensleben, daß dort 2 Drachen niedergeholt seien. Sofort brachen der Unterzeichnete mit seinem früheren Begleiter wieder auf und bargen im Laufe des Nachmittags 3 Drachen und 800 m Draht. Am nächsten Vormittag gelang es dann noch, weitere 2200 m aufzuwickeln auf eine improvisierte Winde; da nämlich in der Meldung vom Sonntag nichts davon gesagt war, ob noch größere Drahtmengen vorhanden seien, so war kein Material zum Aufwinden des Drahtes mitgenommen worden. Infolgedessen mußte aus einem Korb, der zur Zeit einer Henne als Wohnstätte diente und für 20 Pfg. erstanden wurde, durch Versteifung mit Weidenstäben eine Winde gebaut werden, auf welcher der Draht unter allerhand Schwierigkeiten aufgewickelt wurde. Am Sonntag wurden 16, am Montag 14 km zurückgelegt. Die Hauptermüdung indessen wird bei Drachenjagden nicht durch Märsche und Bahnfahrten gebracht, sondern durch das Absuchen des Geländes und des Himmels mit den Augen. Wie schwer es aber selbst für geübte Augen ist, Drachen zu finden, erhellt wohl auch daraus, daß am Sonnabend 2 Freiballons vom Luftschiffer-Bataillon, die den noch in der Luft stehenden Aufstieg von 3 Drachen in unmittelbarer Nähe passiert haben müssen, ja sogar, nach den Aussagen der Bauern von Radensleben, zwischen den Drachen durchgefahren sind, nicht im Stande waren, die Drachen zu finden, obwohl sie nach ihnen gesucht haben. Die gesamte von den Drachen durchwanderte Strecke beträgt 45 km.

Das Studium der Passatwinde mittels Drachen.

Herr Lawrence Rotch, Direktor des Observatoriums von Blue-Hill (V. St.), bekannt durch seine Arbeiten auf dem Gebiete der Luftdurchforschung (cf. S. 130), schlägt vor, die meteorologischen Drachen auch zum Studium der Passatwinde zu verwenden. Diese Drachen wären, wie dies schon vielfach erprobt wurde, von dem natürlichen Winde

unabhängig, von einem in Fahrt befindlichen Schiffe aus zum Aufstieg zu bringen. Auf diese Art kann man sie jederzeit hochlassen, und die erreichbaren Höhen nehmen mit der Geschwindigkeit des Schiffes je nach Bedarf zu.

Herr Rotch ist der Ansicht, daß ein solches Schiff mindestens 12 Knoten Geschwindigkeit haben und während einiger Monate einen bestimmten Kurs einhalten müßte, etwa von den Azoren bis zur Ascensionsinsel. Die Erforschung der großen Höhen in diesen Zonen wäre außerordentlich interessant. Die Beobachtungen des vulkanischen Staubes, der in die hohe Atmosphäre emporgeschleudert wird, und die der höheren Wolken scheinen nämlich die als richtig angenommene Theorie über die Bewegungen der höheren Gegenpassatwinde zu widerlegen. Eine Durchforschung der equitorialen Calmen-Region mit dem gleichen Mittel würde die Passatforschung zu ergänzen haben.

Man kennt übrigens in diesen Regionen weder die größte Höhe der Passatwinde, noch die Veränderlichkeit der Temperatur und der Feuchtigkeit mit zunehmender Höhe über dem Ozean. Ni.



Flugtechnik und Aëronautische Maschinen.

A. M. Herringsche Flugapparate.

In der diesjährigen New-Yorker Sportsausstellung gab es neben der höchsten Entwickelung des Fahrrads (was man zurzeit des eigentlichen Fahrradenthusiasmus als komplettes Wunder begrüßt hätte: ein Rad ohne Kette mit Nabenbremse und zweierlei Übersetzungen, die sich durch einen einfachen Fußdruck miteinander vertauschen lassen, ohne daß man dem Rad diese innere Tugend äußerlich anmerken könnte), neben den pfeilgeschwinden Automobilmotorboten mit ihrer fremdartig luxuriösen Erscheinung (der tetraedrische Körper an der Spitze scharf wie eine Messerschneide, am Heck flach auf dem Wasser liegend wie eine Tischplatte, vorn hochgewölbt und weiterhin in der ganzen Länge überdeckt mit Ausnahme der beiden Vertiefungen oder Gruben mit den Sitzen der Passagiere, die klein aussehenden Motore beim vollen Lauf als ein Kraftphänomen gleich einer in Permanenz erklärten Dynamitexplosion erscheinend), die auf einem riesigen künstlichen Wasserbecken innerhalb des Saales «in Freiheit» vorgeführt wurden, also das auf Fig. 1 gezeigte, für diese Art Ausstellung sehr ominöse Objekt, das nichts geringeres ist, als das von dem Schreiber dieser Zeilen bereits im Sommer vorigen Jahres zu Freeport gesehene große Benzinflugmodell Mr. A. M. Herrings. Sein Erfinder hält es also nicht ferner für angebracht, angesichts der durch den erfolgreichen langen Motorflug der Gebrüder Wright veränderten Sachlage, das Resultat seiner Arbeiten länger für sich zu behalten, und es ist dies das erste Mal, daß er einen seiner Flugapparate auf einer öffentlichen Ausstellung sehen ließ. Derselbe ward zusammen mit einem Motor aus der früher von Herring betriebenen Fabrik in St. Joseph, Michigan, ausgestellt. Ein große

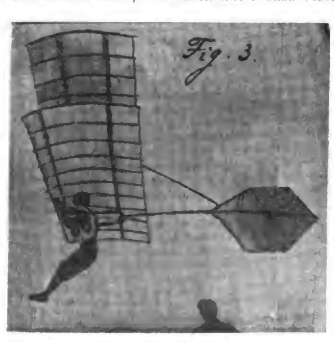


New-Yorker Zeitung (die «Daily News») ließ eine Aufnahme davon machen und veröffentlichte auch, zusammen mit einer kurzen Erklärung von Herring selber, eine Reihe von Photographien früherer Herringscher Flugapparate. Fast alles und mehr, als was der betreffende Artikel enthält, ist den Lesern unserer Zeitschrift bereits bekannt, aber es ist gut, daß nun auch die Illustrationen folgen können. Das Modell, Fig. 1, ist natürlich ohne Regulator, bezw. Steuerflächen gezeigt; gerade seine extreme Einfachheit ist das Resultat der langwierigsten und kompliziertesten Gedanken und Versuche.

Herring sagt hierüber in seiner Erklärung: «Scientific research generally means a laborious process of elimination until the gist of the matter is reached». Eine der Illustrationen in der «Daily News» brachten wir bereits: die Herring-Lilienthalsche Maschine von 1894. Doch auf Fig. 2 ist ein sehr interessantes Objekt gezeigt: «The first true flying machine to carry man successfully» —, die erste erfolgreiche Motorflugmaschine vom Jahr 1898.



«Diese Maschine flog und flog stetig und trug ihren Passagier, aber nur für eine kurze Strecke, weil der Behälter für die komprimierte Luft nur einen Vorrat für 15 Sekunden aufnehmen konnte, von denen fast 7 dazu verbraucht werden mußten, der Maschine die volle Geschwindigkeit zu erteilen» — sagt Herring darüber. Die Zeitschrift für Luftschiffahrt im Frühling 1899 berichtet das genauere. Auch diese Photographie läßt den Regulator vermissen, doch dessen allgemeine Gestalt ist auf den Fig. 3 und 4, den Gleitemaschinen von Dune Park, 1896 und 1897 ersichtlich, wo die seitdem typisch gewordene Tragflächenform zuerst auftaucht. Herrings Erklärung gibt manches schon bekannte in so intensiver Form, daß einige Citate daraus folgen sollen:



«Die endlosen Drehungen und Wirbel eines Rauchzuges, wie er aus einem Schornstein hervor kommt, sollten dem Experimentator einigen Begriff davon geben, was er anzutreffen und zu besiegen hat, ehe Erfolg möglich wird. The flying machine must rest on air disturbed like that — Die Flugmaschine muß auf einer solcherart aufgewühlten Luftunterlage ruhen ....

Die Resultate der Erprobungen der regulierten Gleitmaschinen waren, daß ich die Maschine unter praktisch genommen allen erdenklichen Umständen als sicher erfand ....

Die Maschine von 1898 bewies, daß es möglich war, eine Maschine mit laufenden und treibenden Motoren zu steuern — und zu kontrollieren ....

Die Fähigkeit des Benzinmodells, mehr als 10 Stunden mit einer Geschwindigkeit von 30 Meilen die Stunde zu fliegen, weist auf die Möglichkeit einer Maschine hin, die mindestens einen Menschen, womöglich 20 Menschen, über eine enorme Strecke mit hoher Geschwindigkeit befördert, ohne Betriebsmaterial erneuern zu müssen. (Vergl. J. B. Walker.) Es ist wahr, dieser weitere Schritt bietet Schwierigkeiten dar, aber, konservativ betrachtet, sind diese Schwierigkeiten klein im Vergleich zu denen, die bereits überwunden wurden ....



Meine endlosen Gleitexperimente beweisen, daß sich, ausgenommen in heftigen Winden, fast jede beliebige Flughöhe über dem Boden stetig einhalten läßt, und da das Modell, völlig frei von äußerer Leitung, eine fast ebene Flugbahn verfolgt, so ist es vernünftig, zu erwarten, daß eine bemannte Maschine mit geeigneten Motoren und Reguliermechanismus dazu gebracht werden kann, beinahe so langsam, wie man es wünscht, nur 1 oder 2 Fuß hoch über die sandige Küste dem Wind entgegenzugleiten. Ein plötzlicher Sturz oder Versagen unter solchen Umständen wäre ganz ungefährlich.»

Der Berichterstatter der «Daily News» sagt seinerseits weiter: Von Mr. Herrings erster Maschine bis zu seinem letzten Modell war ein jeder Schritt das Resultat praktischer Versuche .... Mr. Herring ist der Redakteur von «Gas Power» und wird von Gasmotorleuten als Autorität auf diesem Gebiet betrachtet.

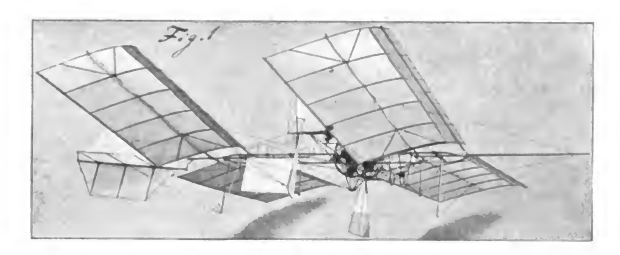
Er sagte: «Ich habe in den Werkstätten der Spaulding Gas Engine Works zu St. Joseph, Michigan, jetzt einen Benzinmoter unter Konstruktion, der bei einem Gewicht von 62 Pfund 27 P. S. entwickeln kann. Wenn er fertig ist, werde ich bereit sein, öffentlich zu fliegen ....»

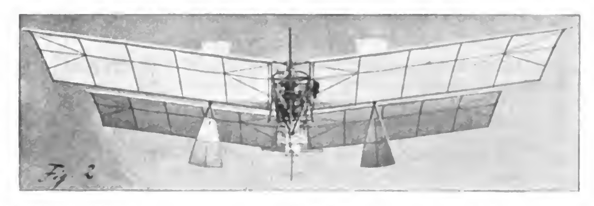
Der Schreiber dieser Zeilen hatte über das letztere und mehr private Informationen, fühlt sich aber nicht berechtigt, mehr davon mitzuteilen, als nur öffentlich bekannt wurde.

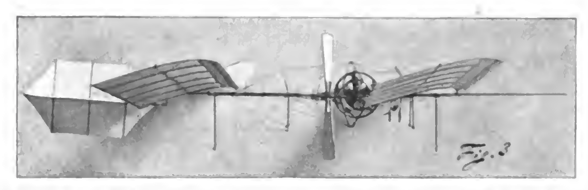
Dienstbach.

Langley.

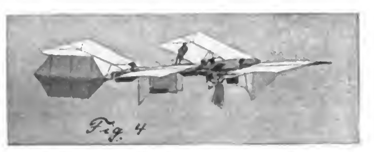
Über Prof. Langleys Flugapparat sind die Meinungen noch geteilt, und während sein ganzer Plan wegen des ungünstigen Verlaufs der Versuche von einer Seite völlig verurteilt wird, hat die Auffassung, diese Fehlschläge seien nur einzelnen bestimmt erkannten, also auch bekämpfbaren Ursachen zuzuschreiben, beachtenswerte Vertretung gefunden. Langley selbst macht wiederholt auf einzelne Punkte aufmerksam. Kein Versagen der Maschine selbst, Hängenbleiben an der Abstoßvorrichtung, wodurch die hinteren Tragflächen wirkungslos wurden, Beschädigung des Rahmenwerks erst bei den Bergungen in der Dunkelheit durch Ungeschicklichkeit der Mannschaft. Man war bestrebt, durch eine Kundgebung am 19. Jan. d. Js. im Hotel Waldorf Astoria in New York, an der sich eine größere Zahl auf dem Gebiet der Technik, der Armee, des Erziehungswesens, der Presse pp. bekannter Persönlichkeiten beteiligten, Langley eine ausgleichende Rechtfertigung gegenüber den vielfach erduldeten Angriffen zu verschaffen. In einem sehr hoffnungsvoll gehaltenen Artikel des «Cosmopolitan Magazine», der schon bis zur







Aufstellung von Verkehrs-Niveaus im Luftmeer, von Kostenberechnungen für regelmäßigen Reise- und Transportbetrieb pp. gelangt, wurden u. a. recht interessante Abbildungen über das Modell Langleys gebracht, welches ca. 4 m lang, mit ca. 3,6 m Flügelspannweite ca. 21,6 Kilo schwer ist und durch einen 3pferdigen Benzinmotor getrieben wird. Das Modell hat, wie Prof. Elihu Thomson in seiner Festrede bei oben erwähntem Anlaß angab, etwa 20 Flüge gemacht mit Geschwindigkeiten von 40 km p. Std. Wir legen die Abbildungen hier vor, Fig. 1 u. 3 von rechts, Fig. 2 von vorn, Fig. 4 im Flug von rechts aufgenommen. Langley hat seit seinem Erfolg mit dem Dampfmodell 1896 an Vervollkommnung von Benzinmotoren gearbeitet. Sein «Aërodrommotor» hat fünf wassergekühlte Zylinder, die strahlenförmig um eine gemeinsame Welle angeordnet sind. K. N.





Kleinere Mitteilungen.

Interessante Wolkenbildung. Der am 5. Mai 1904 unter Führung von Oberleutnant Lohmüller aufgestiegene Ballon «Hohenlohe», in dessen Gondel noch zwei Herren Platz genommen hatten, schlug zuerst die Richtung nach Osten ein und hatte bald die Wolken durchbrochen, wandte sich bei Kehl nach Süden und trieb langsam dem Rheine folgend bis Ottenheim. Dort machte sich andere Windrichtung geltend, welche den Ballon wieder gen Osten und Nordosten entführte. Man nähert sich dem Schwarzwald, und jetzt wird die höchste Höhe mit 2700 m erreicht. (Temperatur — 7 Grad), und die Alpen, namentlich die Berge des Berner Oberlandes, treten in den Gesichtskreis. Inzwischen waren die Wolken völlig verschwunden und nur ein leichter Kranz luftiger Gebilde umsäumte den Horizont. Plötzlich, in etwa 2500 m Höhe, bildet sich rings um den Ballon eine kleine Wolke, die einzige weit und breit, kühlt stark und bringt den Ballon rapid ab. Um 4 Uhr abends erfolgte die Landung am Waldesrande unweit Prinzbach bei Biberach-Zell. (Straßburger Nachrichten.)

De la Vaulx hat sich gelegentlich einer Versammlung im Saale der Geographischen Gesellschaft in Paris am Schlusse eines Vortrages geäußert wie folgt:

> «Il n'y a plus d'accidents à craindre; avec de la prudence et de l'expérience les voyages en ballon sont maintenant sans danger. J'ai fait déjà cent onze ascensions et parcouru deux mille deux cents kilomètres, ce qui représente trente-deux jours de voyage aérien; jamais je n'ai eu d'accident, et j'ai transporté plus de quatre cents passagers, dont cinquante dames.»

An diese Worte fügte er eine verbindliche Einladung zur Ausführung von Luftfahrten. Dies kann nur unterschrieben werden. K. N.

Auch in Rußland beschäftigt man sich mit dem Gleitfluge. Ein Petersburger Erfinder, Swertschkoff, ist im Begriff, einen Gleitflieger zu bauen. Er scheint von militärischer Seite unterstützt zu werden. Versuche mit dem Motor haben in Buchets Anstalt vor dem Bevollmächtigten, Ingenieur Chavantier, stattgefunden, welcher nähere Angaben in Aussicht stellen zu können glaubt. K. N.

Ein belgischer Arzt Dr. Edmund Sury hat im Hippodrome de la Sauvenière in Spaa Gleitflüge ausgeführt mit einem Apparate, der jenem Archdeacon's gleicht (also Wright), aber vorn noch eine besondere Segelanordnung trägt, die es erleichtern soll, das Ganze nach der Windrichtung einzustellen. K. N.

Ein Preis von 100 000 Fr. ist vom Exekutif-Komitee der Ausstellung in Lüttich 1905 aufgestellt worden für einen Wettbewerb von «Lenkbaren», die von Lüttich nach Lyon und zurückfahren sollen.

Der Aëro-Club de Belgique hat die näheren Bestimmungen auszuarbeiten. K. N.

Der Lebaudy Nr. 2, dessen Hauptbestandteile schon Mitte Juni zu Wasser von La Villete nach Moisson und zum dortigen Aërodrome verbracht wurden, soll dem Nr. 1 gegenüber wieder weitere wesentliche Vervollkommnungen aufweisen und der Erbauer Jalliot glaubt, er werde die vom Nr. 1 aufgestellten Rekords ganz bedeutend schlagen. Sollte dies zutreffen, so würde man damit der Entscheidung einiger, den «Lenkbaren» betreffenden immer lebhafter ventilierten Fragen näher rücken. K. N.

Weltausstellung in St. Louis.

Die Rules and Regulations für den Flugwettbewerb in St. Louis (vergl. I. A. M. 1902 S. 172 ff. und 1903 S. 379) haben wieder Abänderungen erfahren: Hat ein Bewerber

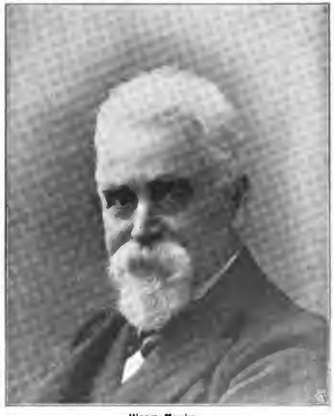
unter Einhaltung der übrigen Bestimmungen dreimal die ganze Bahn zurückgelegt und jedesmal eine Durchschnittsgeschwindigkeit von nicht unter 20 Meilen pro Stunde erreicht, so soll er Anspruch auf den «Großen Preis» von 100000 Dollars haben wie bisher. Ist die so erreichte mittlere Geschwindigkeit geringer als 20, aber mindestens 18 Meilen, so soll er Anspruch auf einen «Großen Preis» von 75000 Dollars haben. Ist die mittlere Geschwindigkeit unter 18 Meilen geblieben, hat aber 15 Meilen erreicht, so hat der Bewerber Anspruch auf 50000 Dollars. Nur ein «Großer Preis» kann erworben werden durch jenen Bewerber, welcher die größte Leistung nach obigem aufweist. Sollte der erfolgreiche Bewerber nur die mittlere Geschwindigkeit von 15 Meilen bei jeder Tour erreicht haben, so soll er einen Extrapreis von 10000 Dollars dann erhalten, wenn er einen der drei erfolgreichen Flüge schon während des Monats Juni 1904 gemacht hat, so daß er dann 60000 Dollars erwirbt.

Die Zeit für Einzahlung der Bewerbergebühr von 250 Dollars wurde bis 30. Juni 1904 ausgedehnt und anbei Postzahlung an den Vorstand der Transportabteilung anheimgegeben. Wer bis zu diesem Termin einbezahlt hat, kann mit seinem Apparat auf der Ausstellung zu beliebiger Zeit vor dem 1. September erscheinen, soll jedoch von seiner Ankunft 2 Wochen vorher Nachricht geben.

Die vom Vorstand der Transportabteilung Willard A. Smith unterzeichnete und vom Ausstellungsdirektor Frederick J. V. Skiff bestätigte Bekanntmachung ist datiert: St. Louis, 1. Juni 1904. K. N.

New-Yorker Neuigkeiten.

Die lenkbare Luftschiffahrt nimmt für das große Publikum jetzt eine andere Stellung ein als noch zur Zeit Lilienthals. Ihr Entwicklungsgang führt aus praktischen Gründen jetzt auch zum «Appell ans Publikum». So hat H. Maxims Flugmaschinenkarussell (Heft 5, S. 175) in London bereits im «Greater New York» sein Gegenstück gefunden; auf dem «Riesenjuxplatz» Luna Park am Badestrand von Coney Island befindet sich ein Ballonkarussell. In dem feineren und fast noch gigantischeren Vergnügungslokal «Dreamland» ebendort wird aber schon Ernsteres geboten: Santos Dumonts kleines, aber so wohlgelungenes Luftschiff Nr. 9 ist dort zur Besichtigung ausgestellt und wird allen Neugierigen aufs eingehendste erklärt. Der Ausstellungsraum ist als reguläre Ballonhalle mit großen Toren gebaut und ein wohlausgestatteter Gasentwicklungsraum befindet sich gleich dabei, denn neben der Schaustellung sind regelmäßige Fahrten vorgesehen. Zur weiteren Erziehung des Publikums sind Modelle fast aller je versuchten lenkbaren Ballons und Flugmaschinen in demselben gleichen Raum ausgestellt und enthalten große Plakate an der Wand eine Art abgekürzter Ausgabe von Chanutes «Progress in Flying machines».



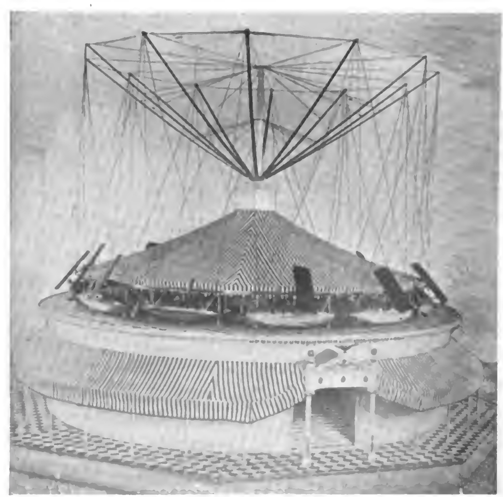
Hiram Maxim.

Einer der Konkurrenten Santos Dumonts beim Luftwettrennen in St. Louis veranstaltet ebenfalls in Coney Island an anderer Stelle eine Ausstellung von Modellen aller dafür angemeldeten Luftfahrzeuge. Derselbe, ein Mr. Dare, machte dem Schreiber dieser Zeilen einige wirklich interessante Mitteilungen über sein eigenes Rennflugschiff. Überraschenderweise verwirklicht dieses zwei Ideen, die Verfasser schon vor längerer Zeit aussprach (siehe «Gedanken über das Flugschiff» I. A. M. 1903, S. 79 u. 80): am Ballon ist die Vorderspitze versteift und es kommen eine ganze Masse kleinerer Propeller, die sich dicht am Ballon befinden, zur Anwendung. Letzterer hat nur 12 Fuß Durchmesser und ist 55 Fuß lang. Die Propeller werden ohne Übersetzung von Turbinen getrieben, gerade wie bei den modernsten Wasserfahrzeugen. Die Stabilität soll ganz wunderbar sein. Das Steuerruder läßt sich so drehen, daß es auch in vertikaler Richtung wirken kann. Es liegt in gleicher Höhe mit dem Ballon an dessen hinterer Spitze.

Db.



Fischförmige Kajüte.



Modell von H. Maxims Karussell.

Zu dem Artikel „Neues aus Großbritannien“ im Heft 5 S. 174 ff. sind uns bezüglich Maxims Karussell noch Abbildungen zugänglich geworden, von denen wir außer Maxims Porträt hier eine Ansicht des Modells geben, welche eine Vorstellung von der Gesamtkonstruktion vermittelt, und hierzu noch das Bild einer der fischförmigen Kajüten mit der zugehörigen Lenkfläche. K. N.



Aëronautische Vereine und Begebenheiten.

Niederrheinischer Verein für Luftschiffahrt.

In der 14. Versammlung am 9. Mai (vergl. Heft 7 Seite 241) hielt Herr Dr. Bamler nachstehenden Vortrag: Das Interesse für Wolken und Wolkenbildungen hat in den letzten Jahrzehnten erheblich zugenommen und zwar aus den verschiedensten Gründen. Einmal ist die Zahl der Naturfreunde ganz bedeutend gewachsen, und unter ihnen sind es besonders die darstellenden Künstler, die Maler, welche ausgezeichnete Beobachter geworden sind, und welche nun durch ihre Kunstwerke zum Vergleich und zur Beobachtung anregen. Dann aber sind es hauptsächlich die Fortschritte der Meteorologie, welche diesen luftigen Bildungen viele Freunde und Beobachter zugeführt haben. Die wachsende Kenntnis von der Entstehung und den Eigentümlichkeiten der Wolken hat zu der Erkenntnis geführt, daß man aus ihrem Auftreten den augenblicklichen Stand der Wetterlage und deren demnächstige Aenderung erkennen kann. Es ist längst anerkannt, welchen Nutzen dieser Wetterdienst für Seefahrer, Seefischer und Ackerbauer hat. Nirgendwo sollte aber das Studium der Wolkenbildungen eifriger betrieben werden, als im Kreise eines Luftschiffervereins, der in so frisch-fröhlicher Weise den Luftsport betreibt, wie der Niederrheinische Verein das tut, denn keiner ist mehr von den Wolken abhängig wie der Ballonfahrer, der Leuchtgas zur Füllung benutzt. Zum Beweise dieser Behauptung wird ein Beispiel angeführt: Jeder Grad Temperaturdifferenz zwischen Füllgas und umgebender Luft ändert die Höhe des Leuchtgasballons um 30 m (des Wasserstoffballons nur um 2 m, es hängt das vom spezifischen Gewicht der Füllgase ab). Nun hat man aber gemessen, daß das Füllgas öfter um mehr als 20 Grad wärmer war, als die umgebende Luft. Ein so temperierter Leuchtgasballon steht demnach um $20 \times 30 = 600$ m höher als ein anderer, dessen Füllgas dieselbe Temperatur hat wie die umgebende Luft. Tritt nun plötzlich eine Wolke vor die Sonne, welche diese Erwärmung veranlaßt hat, so kühlt sich das Füllgas in der kalten Umgebung sehr schnell ab, und der Ballon fängt sofort an zu fallen. Will man diesen Fall aufhalten, so muß man rechtzeitig genügend Ballast auswerfen. Wird 1% des Gesamtgewichts des Ballons an Ballast ausgeworfen, so erhöht er seine Stellung um 50 m. Das Gesamtgewicht des Ballons «Barmen» beträgt 1000 kg, 1% demnach 10 kg. Man muß also 60 kg Ballast auswerfen, um nach obiger Annahme den Ballon abzufangen. Die Ausgabe muß außerdem genügend schnell erfolgen, denn hat der Ballon einmal absteigende Tendenz, so folgt er dem Trägheitsgesetz und sinkt weiter, es wird also dann noch mehr Ballast erforderlich, um den Fall zu hemmen. Kommt er nun gar noch durch das Sinken in tiefer lagernde kühle Luftschichten, so kann das Verpassen des richtigen Augenblickes zu der Ausgabe des ganzen mitgenommenen Ballastes (200 kg) und damit zu einer unbeabsichtigten, frühzeitigen Landung führen. Dieses eine Beispiel zeigt die Bedeutung der Wolken für den Luftschiffer zur Genüge, und die Ausführungen des Vortragenden verfolgen hauptsächlich den Zweck, die Vereinsmitglieder, besonders solche, die Ballonführer werden wollen, für dieses wichtige Studium zu interessieren. Ein einfacher Versuch zeigt zunächst die Bedingungen, unter denen die Luft sich mit Feuchtigkeit sättigt, und unter denen sie diese Feuchtigkeit wieder in Form von winzig kleinen Wassertröpfchen ausscheidet. Bei jeder Temperatur kann die Luft eine bestimmte Menge Wasser als Dampf aufnehmen.

Ist das geschehen, so ist sie mit Feuchtigkeit gesättigt; wird die Temperatur dieser Luft erhöht, so kann sie mehr Wasserdampf aufnehmen, wird sie abgekühlt, so scheidet ein bestimmter Teil des Wasserdampfs in kleinen Tropfen (Nebel) aus. Zu dem Versuche dient eine große geschlossene Glasflasche, in der sich Luft und etwas überschüssiges Wasser befinden. Die eingeschlossene Luft ist mit Dampf gesättigt. Es wird nun eine geringe Erwärmung durch Druckvermehrung mittels eines Gummiballes herbeigeführt, dadurch wird es dieser Luft ermöglicht, mehr Feuchtigkeit aufzunehmen. Läßt man dann die eingeschlossene Luft durch Oeffnen der Flasche sich wieder ausdehnen, so tritt Abkühlung ein, und die Flasche füllt sich mit dichtem Nebel, der durch das Skioptikon den Zuhörern sichtbar gemacht wird. Geringe Druckvermehrung führt wieder Erwärmung herbei und löst den Nebel auf etc. Ein zweiter Versuch zeigt, unter welchen Verhältnissen eine Abkühlung der Luft eintreten kann. Die Luft erhält ihre Wärme nicht direkt durch die Sonnenstrahlen, vielmehr läßt sie 80—90% derselben durch. Dieselben treffen auf die Erde, erwärmen diese, und an ihr erwärmen sich nun die darüber lagernden Luftschichten durch Leitung. Daraus ergibt sich, daß die Temperatur der Luft bei ungestörten Verhältnissen am Tage von unten nach oben abnehmen muß. Ungestörte Verhältnisse finden sich aber auf der Erde nur selten, man braucht nur an die verschiedenen Erwärmungsverhältnisse von Wasser und Land, Berg und Tal, Wald und freiem Feld, Stadt und Land zu denken. Und was dann eintritt, wenn ein Teil der Erde stärker resp. schneller erwärmt wird als der andere, soll der Versuch zeigen. In eine große Glasglocke, die auf einer Glasplatte steht, wird durch eine oben befindliche Oeffnung mit Hilfe eines Glasrohres Zigarrenrauch geblasen; da er auf seinem Wege abgekühlt wird, lagert er sich am Boden ab. Erwärmt man nun eine Stelle des Bodens schwach mit Hilfe der darunter gehaltenen brennenden Zigarre, so zeigt sich nach wenigen Sekunden über dieser Stelle ein dicker Pilz von Rauch, der immer mehr anwächst, langsam in die Höhe steigt und nach und nach den ganzen Rauch in aufsteigendem Strom in die Höhe führt. Oben angekommen, sinkt der Rauch an den Wänden der Glocke wieder nach unten zum Boden, von wo er denselben Weg von neuem antritt, vorausgesetzt, daß die Erwärmung nachhaltig genug war. Genau so verhält sich die Luft über einer Stelle der Erde, die schneller erwärmt wird als ihre Umgebung, es bildet sich ein aufsteigender Luftstrom. Die aufsteigende Luft verliert aber mit wachsender Erhebung aus zwei Gründen ständig Wärme. Erstens gelangt sie wegen der vorhin geschilderten Wärmeverteilung der Luft in immer kühlere Gegenden und gibt Wärme an die Umgebung ab, zweitens wird der Raum, den sie mit steigender Erhebung einnimmt, immer größer, sie dehnt sich aus, wird also auch dadurch abgekühlt, wie Versuch 1 gezeigt hat. Dadurch wird im Laufe der Zeit der Punkt erreicht, wo sie mit Wasserdampf gesättigt ist, und jede weitere Abkühlung führt zur Ausscheidung von Wasserkügelchen, zur Wolkenbildung. Es entstehen dann die prachtvollen, blendend weißen Wolkenberge, die so häufig an sommerlich warmen Tagen am blauen Himmel auftreten, die Cumuluswolken. Zahlreiche Lichtbilder, aus dem Ballonkorbe aufgenommen, zeigen diese Bildungen, wie sie sich dem Luftschiffer darstellen, teils in einzelnen mächtigen Bergen, teils in geschlossenem Wolkenmeere. Letzteres kann wieder den Eindruck einer bewegten See machen, oder es kann zerrissen sein, große Gräben und Bänke bilden, endlich kann der Ballonfahrer den Eindruck gewinnen, als ob er sich in einem riesigen Gebirgskessel befindet, der von mächtigen, blendend weißen Bergen umrahmt ist. Auch das in solchen Fällen auftretende Brockengespenst, der Ballonschatten umgeben von der Aureole, wird in mehreren Bildern vorgeführt. Die geschilderten Verhältnisse treten aber nur bei einer bestimmten Wetterlage auf, nämlich dann, wenn die Temperatur der Luft nicht regelmäßig nach der Höhe abnimmt, sondern wenn wärmere Stufen diese Abnahme unterbrechen. Als man die Meteorologie noch vom Grunde des Luftozeans betrieb, hielt man die gleichmäßige Abnahme für die Regel. Seitdem man aber mit Hilfe der wissenschaftlichen Luftschiffahrt gelernt hat, den wirklichen Luftozean zu erforschen, hat man gefunden, daß grade bei gutem Wetter

Temperaturumkehrungen von erheblicher Mächtigkeit auftreten. Herr Geheimrat Aßmann, der Direktor des aëronautischen Observatoriums in Berlin, hat auf Grund dieser Erfahrungen seit 1½ Jahren einen täglichen Beobachtungsdienst für höhere Luftschichten eingeführt. Die vorgeführte Tabelle einer solchen Beobachtung zeigt klar eine warme Luftschicht von 1½ km Mächtigkeit in den Höhen von 1000—2500 m. Wie sich die Wolken in dieser Schicht verhalten müssen, ist nach den Versuchen klar, sie lösen sich wieder auf und über der Wolkendecke herrscht schönster blauer Himmel. Der Ballon macht an solchen Tagen manchmal eigentümliche Höhenschwankungen. Führt ihn ein aufsteigender Luftstrom in die Höhe, so kommt es vor, daß er mitten in einer Wolke steigt, ohne daß man ein Körnchen Ballast geben braucht, bis er plötzlich über die Wolkendecke hinaustritt. Das nunmehr erwartete intensive Steigen tritt aber auch nicht ein, die darüber lagernde warme Luftschicht verhindert es. Andererseits kann er im schönsten Sonnenscheine ohne einen ersichtlichen Grund anfangen, zu sinken. Ausgeworfene Papierschnitzel steigen nicht in die Höhe, sondern sinken teils mit dem Ballon, teils schneller. Ein Zeichen für den Führer, daß er sich in einem absteigenden Luftstrome befindet, den er sich gar nicht erst bemüht, durch Ballast zu bekämpfen, weil das doch wenig Zweck hat. Der nächste aufsteigende Strom führt den Ballon von selbst wieder hoch. Diese absteigenden Ströme bilden sich zur Kompensation der durch die aufsteigenden Ströme fortgezogenen Luft. Ganz andere Verhältnisse ergeben sich aber, wenn diese warmen Luftschichten fehlen. Dann findet die Kondensation von Wasserdampf regelmäßig statt, bis die Temperatur von 0 Grad erreicht ist. Die Zahl der Wassertröpfchen mehrt sich erheblich, sie rücken näher aneinander, vereinigen sich zum Teil und während sie beim Entstehen höchstens einen Durchmesser von $\frac{1}{10}$ mm hatten und leicht von der Luft getragen wurden, werden sie durch Vereinigung schwerer, sinken und aus der Cumuluswolke wird eine Nimbus-, eine Regenwolke. Ist die Temperatur von 0 Grad erreicht, so kann zweierlei geschehen, entweder erfolgt die Ausscheidung weiter in fester Form, oder der Wasserdampf kann trotz ständig sinkender Temperatur bis mehrere Grade unter 0 in der Luft gelöst bleiben. In letzterem Falle ist die Möglichkeit gegeben, daß aus der Nimbuswolke eine Gewitterwolke wird. Hiermit schließt der Vortragende seine Ausführungen, um in der nächsten Versammlung über Gewitterbildungen reden zu können.

Elberfeld. Trotz ungünstigen Wetters hatte sich am 25. Juni, abends, eine ansehnliche Zahl von Festteilnehmern zur Feier des diesjährigen Sommerfestes im hiesigen Zoologischen Garten eingefunden. Im Namen und im Auftrage des Vereins hieß Herr Hugo Eckert die Erschienenen und insbesondere die Gäste wilkommen. Er machte die Mitteilung, daß die vorgesehene Nachtfahrt mit dem Vereinsballon infolge ungünstigen Wetters nicht stattfinde. Als Ersatz lade er zur demnächst von Barmen aus stattfindenden Auffahrt ein. Das erste Sommerfest habe der Verein in Elberfeld gefeiert, um zu zeigen, daß er kein Barmer Verein sei, dann auch, weil er hier festen Fuß fassen möchte. Der Verein zähle etwa 400 Mitglieder. Barmen habe 170, Essen 78 und Elberfeld nur 34 Mitglieder. Der Vorstand würde es mit Freuden begrüßen, wenn die Zahl der Mitglieder hier zunehmen würde, damit auch ein Ballon «Elberfeld» steigen könne, wie in Essen in der nächsten Zeit ein Ballon «Essen» in die Höhe gehen werde. Der Vorsitzende des Zoologischen Gartens, Herr Regierungsbaumeister Hermanns, brachte ein Hoch auf den Verein aus. Man wisse, daß seine Bestrebungen auf nationalem Boden ständen. Auf dem Gebiete der Wehrkraft und jenem der Wissenschaft hätten die Luftschiffer sehr viel erreicht. Ein Mitglied des Offizierskorps der zurzeit auf der Wahner Heide übenden Berliner Luftschifferabteilung, das fast vollzählig an dem Feste teilnahm, brachte in launiger Weise das Damenhoch aus. Nach Aufhebung der Tafel hielt Herr Oberleutnant Hildebrandt Vortrag über «Ballonfahrten über die Alpen und in Nord-Ägypten», der durch zahlreiche von dem Luftschiffer Spelterini aufgenommene Lichtbilder mit Hochalpen- und Pyramiden-Ansichten erläutert wurde. Der Vortragende suchte be-

sonders klar zu machen, wie die graphischen Aufnahmen aus dem Ballon naturgemäß anders aussehen müssen als gewöhnliche Photographien und welche Übung dazu gehört, um durch das veränderte Aussehen der Dinge, durch die Schatten usw. nicht irregeführt zu werden. Der lehrreiche Vortrag wurde mit lebhaftem Beifall aufgenommen. Zwangloser Tanz hielt die Teilnehmer noch lange zusammen.

Posener Verein für Luftschiffahrt.

Am Mittwoch, 1. Juni, fand die 6. Versammlung statt. Der Vorsitzende teilte mit, der Kommandierende General Exz. v. Stülpnagel hätte den Befehl ausgesprochen, daß Offiziere seines Korps von nun an nicht mehr auf russischem Boden landen dürften. Es wurde daher einstimmig beschlossen, daß bis zum Herbst jegliche Freiballonfahrt ausfallen müsse, da in der kommenden Zeit fast stets westliche Winde vorherrschten. Den Zivilmitfahrern könne nicht zugemutet werden, nach ½- bis einstündiger Fahrt landen zu müssen, weil ein Offizier im Korbe wäre. Die für den 3. Juni in Aussicht genommene Nachtfahrt solle nur stattfinden, wenn der Wind nicht aus westlicher Richtung weht. Es wurden die letzten Berichte und Aufnahmegesuche verlesen. Alsdann wurde über drei Ballonfahrten berichtet: Die erste fand 14. Mai unter Führung des Leutnants Zawada statt, Mitfahrer Hauptmann Schreiber und Leutnant Klug. Der Aufstieg erfolgte um 7,05 mit 7½ Sack Ballast. Der Ballon nahm Richtung nach NW, schwenkte dann immer mehr nach N, so daß der Truppenübungsplatz überflogen wurde. Um 8,30 wurde bei Radzim die Warte überflogen; um 10 die Bahn südwestlich Rogasen. Der Ballon fiel bei Jankendorf plötzlich infolge absteigender Luftströmungen, erhob sich dann nach Ausgabe von Ballast bis zu 1580 Meter. Beim nächsten Fall wurde zur Landung bei Podanin (63 Kilometer) um 12,45 geschritten. — Die zweite Fahrt fand 18. Mai unter ungünstigen Witterungsverhältnissen statt. Sie ist in den meisten Zeitungen geschildert worden, aber stets falsch. Fast alle meldeten, daß die Fahrt in westlicher Richtung ging, obgleich Schreiber dieser Berichte den Ballon selbst hat nach Osten abfliegen sehen und Schroda (der Landungsplatz) nicht im Westen Posens liegt. Führer war Leutnant Zawada, Mitfahrer Leutnant der Infanterie Succo und Architekt Pitt. Bei der Abfahrt machte sich die ungünstige Lage des Füll- und Abfahrtsplatzes und die geringe Tragfähigkeit des Gases sehr unangenehm bemerkbar. Der heftige Westwind drückte in das Loch des Kanonenplatzes hinein und bildete regelrechte Wirbel. In einen solchen geriet der Ballon beim Loslassen und wurde überdies noch von oben her vom Winde herunter gedrückt, so daß er rechtwinklig zur Windrichtung in einen praktischerweise quer über den Platz laufenden Telephondraht geriet. Von diesem sehr dehnbaren Draht wurde der Ballon festgehalten und vom Winde in dahinter stehende Bäume gedrückt. Durch starkes Ballastwerfen kam er los, riß den Draht durch und streifte langsam mit dem unteren Teile des Netzes den Auslaufleinen und dem Korbe am nächsten Hause in die Höhe. Von einem Schornsteine auf dem Hause wurden einige Ziegel mit der Korbdecke abgestoßen und dann stieg der Ballon glatt und langsam bis 650 Meter. Trotzdem bei diesem kleinen Zwischenfall fast sämtlicher Ballast verbraucht war, gelang es, den Ballon eine Stunde in den Lüften zu halten. Die Landung erfolgte glatt, dicht bei Schroda (34 Kilometer). Weder Ballon noch Netz waren im geringsten beschädigt.

Die dritte Fahrt führte Regierungsrat Ludovici. Mitfahrer: Regierungsassessor Freiherr v. Schroeder, der zweite Mitfahrer mußte bei der geringen Güte des Gases wieder aussteigen. Der Ballon zog zwei Herren und 7½ Sack. Nach dem «Laßt los» hob er sich ganz langsam, bei fast völliger Windstille senkrecht in die Höhe, schwenkte dann NW, N und NO herum, worauf er wieder NW-Richtung annahm und langsam über den Kiekrzscher See flog. Nachdem er teilweise ganz still gestanden, dann mehrere Kurven beschrieben hatte, landete er nach fast sechsstündiger Fahrt nordwestlich von Samter bei Odzim sehr glatt. Die Fahrtlinie betrug etwa 50 bis 55, die Luftlinie

40 Kilometer. Anschließend an die Berichte fand kurze Besprechung statt, und der Fahrtenausschuß erhielt Auftrag, sich nach günstigeren Abfahrtsstellen umzusehen. Die Instrumente haben sich stets außerordentlich gut bewährt. Hierauf hielt Hauptmann Harck einen sehr interessanten und fesselnden Vortrag über die, wenn auch noch kurze, so doch inhalts- und arbeitsreiche Geschichte des Luftschiffer-Bataillons. Wie es angefangen hat mit Ausbildung einzelner Offiziere und Mannschaften durch Berufsluftschiffer, wie das Ballondetachement im Ostbahnhof zu Berlin untergebracht worden war, und wie es sich allmählich entwickelte. In Stichworten sei hier angeführt: Errichtung des Ballondetachements am 9. Mai 1884; Ballonaufstiege zu Schöneberg; Übungen auf dem Tempelhofer Feld; Bau eines Ballons; Proben mit den verschiedensten Gasarten; Dampfwinde für Fesselkabel; Übersiedelung zum Eisenbahnregiment; Bau einer Ballonhalle 11. März 1887. Benennung: Luftschifferabteilung und Organisation dieser; 1893 Besichtigung durch den Kaiser; Einführung regelmäßiger Freifahrten: 30. März 1895 eigene Uniform und Bewaffnung; 1. Oktober 1901 Luftschiffer-Bataillons-Kasernement am Tegeler Schießplatz. — Die Kommandeure waren Major Buchholz, Major Schill, Hauptmann v. Tschudi, Major v. Nieber, Major Klußmann und jetzt Major v. Besser. Besonders genannt wurden die Namen Groß, Moedebeck und Bartsch v. Siegsfeld († 1. Februar 1902). Unter lebhaftem Beifall schloß der Vortrag mit dem Dank der Versammlung. Zum Schluß wurden fünf neue Mitglieder aufgenommen, sodaß der Verein nun 94 Mitglieder zählt. Da die Mehrzahl der Mitglieder im Sommer nicht in Posen anwesend sind, wurde beschlossen, vor Oktober keine Vereinsversammlung mehr abzuhalten.



Bibliographie und Literaturbericht.

Uljanin: Die ersten Drachenaufstiege am Meteorologischen Observatorium der Universität Kazan. Meteor. Zeitschr. **21** (1904), pg. 140.

Kurze Mitteilung über vier Aufstiege im Juli und September 1903.

O. L. Fassig: Kite Flying in the tropics. Monthly Weather Review **31** (1903), pg. 582—587.

Die Ergebnisse werden in dieser Zeitschrift noch näher besprochen werden.

W. H. Dines: Observations by means of kites at Crinan in the summer 1903. Quart. Journal R. Meteorolog. Society **30** (1904) pg. 155—166.

Die in dieser Zeitschrift schon früher erwähnten Drachenexperimente an der schottischen Küste sind im August und September 1903 fortgesetzt worden, jedoch unter sehr erschwerenden Umständen (ungewöhnlich ungünstiges Wetter, schlechtes Schiff), so daß der Verfasser wenig befriedigt ist. Die Ergebnisse von 17 Aufstiegen werden mitgeteilt, darunter ist ein Aufstieg während eines Gewitterschauers mit Hagel, ein anderer bei einer starken Regenböe. Leider sind dabei kaum 1300 m erreicht, so daß die Drachen in die Hauptmasse der Wolken nicht eingedrungen sein dürften. Der höchste Aufstieg ging bis 2300 m.

A. de la Baume Pluvinel: La détermination du point en ballon. Bull. de la Soc. Astron. de France. 1904, Februarheft, pg. 77—80.

Verfasser empfiehlt, astronomische Höhenbestimmungen zum Zwecke der Orientierung anzustellen, und erläutert kurz das Verfahren. Es genügen hierzu ziemlich rohe Messungen aus freier Hand. Mit den vom Verfasser empfohlenen deutschen Universal-Instrumenten sind anscheinend die Libellenquadranten von Butenschön in Bahrenfeld bei Hamburg gemeint.

M. Th. Edelmann: Vertikalvariometer für erdmagnetische Messungen im Luftballon. Annalen der Phys. (Boltzmann, Festschrift), 1904, pg. 815—816.

Das Prinzip derartiger Apparate ist in dieser Zeitschrift **5** (1901) pg. 137 klargelegt.

A. de Quervain: Zur Kenntnis der Wolkenformen. Meteor. Zeitschr. **21** (1904) pg. 137.

Beschreibt die Gewitter-Alto-Cumuli, welche auch schon von Ley, Köppen u. a. geschildert sind.

E. Marchand: Étude sur les nuages dans la région des Pyrénées. Annuaire Soc. Météor. de France **52** (1904) pg. 97—107.

Nach Beobachtungen auf dem Pic du Midi. Enthält namentlich interessante Studien über die Konstitution der Wolken.

R. Süring: Über Wolkenformen und deren Veränderungen. «Himmel und Erde» **16** (1904) pg. 337—350, 3 Tafeln.

Zusammenfassung der Studien des Verfassers auf Grund von Ballonfahrten und Höhenmessungen.

Hermann J. Klein: Jahrbuch der Astronomie und Geophysik, **14.** Jahrg., 1903. Leipzig 1904. VIII, 368 S., 6 Tafeln.

Das Jahrbuch strebt nicht an, über möglichst alle Veröffentlichungen zu berichten, sondern hebt nur die interessanteren hervor und gewinnt dadurch den Vorteil, hierüber ausführlicher und in allgemein verständlicher Form referieren zu können. Der Band enthält vieles, was auch die Leser dieser Zeitschrift interessiert: z. B. über Zusammensetzung der Luft und über die neu entdeckten Gase der Atmosphäre, die Untersuchungen von Aßmann über Temperaturumkehrungen, die von Mack über Morphologie der Wolken, die von Hildebrandsson über Cirrusbeobachtungen usw. Sg.



Humor.

Ganswindts Flugapparat.

Noch zwei Sachverständigenurteile, die im Prozeß nicht zu Protokoll gegeben wurden.

Der durch den Tretmotor in Bewegung gesetzte Flugapparat scheint allerdings trotz des komplizierten Räderwerks nicht die Fähigkeit zu besitzen, daß er sich in freier Luft fortbewegen könne. Dagegen muß anerkannt werden, daß es dem Erfinder gelungen ist, unglaublich einfach konstruierte Flugapparate mit dem überraschendsten Erfolg in Betrieb zu setzen, nämlich die Hunderttausende von Flugblättern, die er nach jeder ihm ersprießlich erscheinenden Windrichtung zu lenken wußte.

Die wissenschaftlichen Autoritäten bestreiten, daß es möglich sei, mit dem vom Erfinder ersonnenen Apparat vom Erdboden aufzusteigen. Der Beweis ist aber erbracht, daß die Herren Professoren und Ingenieure nicht alle Faktoren in Rechnung gezogen haben. Sie hätten sich sonst aus den Geschäftsbüchern und Jahresabschlüssen des Erfinders überzeugen können, daß er sich tatsächlich durch den Betrieb seiner Apparate zu ziemlicher Höhe aufgeschwungen hat.

(Aus «Berliner Tageblatt».)

Berichtigung.

Heft 5 Seite 167 Zeile 1 v. u. statt Er zu setzen Dieser. K. N.
„ 7 „ 244 „ 4 „ „ fehlt Autorzeichen Sg. K. N.

Die Redaktion hält sich nicht für verantwortlich für den wissenschaftlichen Inhalt der mit Namen versehenen Artikel.

Die Redaktion.

Illustrierte Aëronautische Mitteilungen.

VIII. Jahrgang. September 1904. 9. Heft.

Aëronautik.

„Die Kunst zu fliegen“ in historischer Beleuchtung.

Von **Max Leher**-Augsburg.

Sine pennis volare haud facile est.
Plautus.



Der Fall von Icarus
nach einem Stich von Mansfield.

Die Geschichte hat uns eine Reihe von Tatsachen überliefert, aus denen hervorgeht, daß man schon in grauester Vorzeit, ja selbst im Paradies daran dachte, sich von den Fesseln des Erdbodens freizumachen und dem Vogel gleich in die Lüfte zu schwingen.

Bei 1. Moses 1, 27 heißt es: Und Gott schuf den Menschen ihm zum Bilde, und er schuf sie, ein Männlein und ein Fräulein; dann im folgenden Kapitel ist Adam zuerst allein da, und aus seiner Rippe wird Eva gebildet. Es sind hier zwei verschiedene Darstellungen ineinanderverschoben. Die Rabbiner aber erklärten sich die Sache also: Da hatte Adam zuerst eine Frau, namens Lilith; die wollte ihm nicht gehorchen. «Sie seien beide gleich aus Erde geschaffen.» Sie zankte sich mit ihrem Manne, sie wollte nicht unterliegen; sie flog fort in die weite Luft und ward zur Teufelin.

Frau Lilith ist demnach das erste menschliche Wesen, das das Fliegen probierte. Die griechische Geschichte, soweit sie noch in sagenhaftes Dunkel gehüllt ist, wimmelt von derartigen Fällen. Merkur und eine große Anzahl heidnischer Götter sind beflügelt. Die Geschichte von Dädalus und Ikarus zeigt uns besonders, wie sehr sich die Alten darin gefielen, jede Handlung, jeden Gedanken in poetisches Gewand zu kleiden. Der Dichter,

---

Vergleiche: Nouveau Manuel Complet d'Aérostation ou Guide pour servir à l'Histoire et à la Pratique des Ballons par Dupuis-Delcourt, Ingénieur-Aéronaute. Paris, 1850. A la Librairie Encyclopédique de Roret, Rue Hautefeuille 12.

der sich dieses Mythus bemächtigte, wollte damit die Gefahren und Verirrungen der Selbstüberhebung, der Tollkühnheit, des Ehrgeizes schildern. Auch die deutsche Sage weiß von einem Manne mit ehernen Flügeln zu erzählen, von Weland, dem Schmied, dessen Vater Nade gewesen, ein Riese im Lande Schonen, in den nordischen Meeren. Als Weland des Königs Elberich Sohn erschlagen und die Tochter entehrt hatte, da zog dieser mit Heeresmacht den Brennerpaß hinunter, um den Schmied zu züchtigen. Doch Weland schmiedete Tag und Nacht und schmiedete zwei große Flügel; die band er sich an und hing sein Schwert Mimung um und trat auf die Zinne, daß Elberichs Leute riefen: «Seht, der Weland ist ein Vogel worden!» Und der König griff seinen Bogen und alle Ritter spannten in grimmer Eil und schossen die Pfeile nach ihm. Doch Weland hob die Schwingen, kein Eisen traf ihn, und flog heim nach Schonen, auf seines Vaters Schloß und ward nicht mehr gesehen.

Wir verlassen nun den Boden der dichterischen Sage, um uns allmählich der Wirklichkeit zu nähern.

In der Apostelgeschichte 8,9 wird von einem Manne mit Namen Simon aus Samaria berichtet, der das ganze samaritische Volk bezauberte und vorgab, er wäre etwas Großes. Und beide, Klein und Groß sahen auf ihn und sprachen: Der ist die Kraft Gottes, die da groß ist. — Mehr aus Politik wie aus Herzensneigung, wohl aber, da er der Apostel Zeichen und Wunder sah, ward der Zauberer gläubig und ließ sich taufen. Als er Petrus die Verleihung der Wundergabe aber für Geld abkaufen wollte, kam er schlecht weg, da der Apostel sah, daß sein Herz voll bitterer Galle und Ungerechtigkeit sei. Simon soll aber Petrus nicht von der Seite gewichen sein und diesen nach Rom begleitet haben, zur Zeit, als Nero Kaiser war. Vor diesem rühmte sich der Zauberer göttlicher Eigenschaften und erbot sich, dies zu beweisen, indem er vor aller Augen zum Himmel auffahre. Nero, der an dem Mann Gefallen fand, befahl, daß auf dem Campus Martius ein hoher Turm errichtet werde, von dem aus der Zauberer seine Luftreise antreten solle. Ganz Rom strömte dorthin zusammen, um Zeuge eines so ungewöhnlichen Schauspiels zu sein. Simon flog wirklich in die Höhe, oder vielmehr «er wurde von den Dämonen entrückt». Aber Sankt Petrus, der zu beten anhub, trieb die bösen Teufel aus, und der arme Simon, der sich durch den Fall Hals und Beine brach, starb nach wenigen Stunden. Dies geschah im 13. Jahre der Regierung Neros. Der Kaiser war darüber sehr erboßt und ließ Petrus ins Gefängnis werfen, weil er ihn eines dem Staate so nützlichen und notwendigen Mannes beraubt habe. [1])

---

[1]) Codex Apocryphus Novi Testamenti collectus .... ab Johanne Alberto Fabricio, Hamburgi. A. D. 1703.

De. S. Petro Lib. I. Fertur enim Simonem a Nerone rogasse, ut in Campo Martio turrim excelsam fieri sineret; quo facto ascendit in turrim coram omnibus et extensis manibus, coronatus lauro, coepit volare. Plerique dicebant. Dei hanc esse potentiam, non hominis, qui ita corpore volaret ad coelum . . . . . Tunc Petrus stans in medio, inquit: Domine Jesu, ostende virtutem tuam, ne permittas his vanis artibus decipi

Zu Zeiten des byzantinischen Kaisers Manuel I. (1143—80) aus dem Hause der Komnenen produzierte sich zu Konstantinopel ein Sarazene als Flugkünstler. Er schwang sich zum hohen Turm des Hyppodroms hinaus, fiel aber so unsanft zur Erde, daß er sofort seinen Geist aufgab. Die Schöße seines ungewöhnlich langen und breiten Gewandes waren auf Weidenruten ausgespannt und sollten ihm als Flügel ein Stützpunkt sein. [1])

Ein Tausendkünstler in seiner Art war der englische Mönch Roger Bacon (1214—94), den man den «doctor mirabilis» nannte. In seinem Werke «De secretis artis et naturae operibus» erzählt er, wie von einer längst bekannten Tatsache, «man kann große und kleine Schiffe bauen, welche ohne Ruderer, von einem einzigen Manne gelenkt, auf dem Wasser dahingleiten; man kann Flugmaschinen konstruieren, bei denen ein Mann in der Mitte sitzt oder hängt, wobei er zugleich mittels einer Kurbel Flügel in Bewegung setzt, um mit diesen nach Art der Vögel die Luft zu zerteilen.

Indem er damit umging, eine derartige Flugmaschine zu bauen, wurde er als Zauberer verschrieen und auf 10 Jahre eingekerkert, um dann den Rest seines Lebens theologischen Studien zu weihen.

Im Mittelalter, wo Finsternis über dem Abendlande lag, und Unwissenheit und Aberglaube die Menschen in Fesseln hielt, da schien der menschliche Geist des göttlichen Odems völlig beraubt zu sein. Da dachte niemand daran, sich eine Flugmaschine zu bauen. Wurde doch die Kunst zu fliegen als eine Gabe des Teufels betrachtet, und Tausende von unglücklichen Wesen wurden dem Feuertode überliefert, weil sie als Hexen und Genossinnen des Teufels durch die Lüfte geflogen sein sollten, freilich nicht mit Flügeln, sondern mit einem Besenstiel ausgerüstet.

Erst nach mehr als einem Jahrhundert nach Bacon, da wagte es ein gelehrter Italiener, Giovanni Battista Danti aus Perugia im Kirchenstaat, das Teufelswerk wieder zu beginnen. Denn die Zeiten hatten sich inzwischen gebessert, man stand am Ende des Mittelalters; und wenn auch Danti bei seinem Flugversuch Schiffbruch litt, so erntete er doch den Ruhm eines Künstlers, und seine Zeitgenossen ehrten ihn mit dem Zunamen «Dädalus». «Als eines Tages viele vornehme Herren nach Perugia gekommen waren, zur Hochzeitfeier des Giovanni Paolo Baglioni, und bei des Letzteren Palast turnierten, da ließ sich Danti unvermutet von einem nahestehenden hohen Turm herab, mit einem Räderwerk von Flügeln, die er sich nach Verhältnis der Schwere seines Körpers gemacht hatte. Er kam mit Sausen und Brausen und flog über den Marktplatz, wo eben unzähliges Volk versammelt war. Aber da er kaum 300 Schritte geflogen war, brach, bevor er den bestimmten Ort erreichte, ein Haupteisen am linken Flügel, und da er sich mit dem rechten allein nicht mehr zu halten vermochte, fiel er auf ein Dach der

---

populum qui tibi est crediturus . . . . . . Cumque haec cum lacrimis orasset, ait: Adiuro vos (diabolos) in nomine J. C. qui eum fertis ut nunc demittatis. Et statim ad vocem Petri demissus a daemonibus, implicitis remigiis alarum quas sumpserat, corruit; totus fractus corpore, debilitatis cruribus, post parvum horarum spatium expiravit.

[1]) Cousin, Histoire de Constantinople.

Liebfrauenkirche, wo er sich einen Schenkel brach (crus offendit)». «Diejenigen (so erzählt Ces. Crispolti in seiner Perugia Augusta 1668), welche nicht nur den Flug, sondern auch den Bau der Flügel und deren wunderbare Künstlichkeit sahen, berichteten, Danti habe sich mehrmals im Flug auf das Wasser des Trasimenischen Sees geworfen, um die Art zu lernen, wie er sich nach und nach auf die Erde herablassen könnte. Er war auch wegen anderer mathematischer Kunststücke berühmt und stand bei den Großen Italiens in vorzüglicher Achtung. Baglioni nahm ihn als seinen «Ingegnerio» mit in die Lombardei, in die damaligen Kriege. Dort erkrankte er an einem schrecklichen Fieber und seine Seele flog gen Himmel» (dira febri correptus evolavit in coelum). Seine Blütezeit fällt gegen Ende des 15. Jahrhunderts.[1])

Wenn wir nunmehr den Namen von Dantis Zeitgenossen, von Leonardo da Vinci (1452—1519), erwähnen, so liegt es uns ferne, seine unvergänglichen Verdienste als Maler hervorzuheben. Von unserm Standpunkt aus sind seine physikalischen und mathematischen Studien nicht minder schätzenswert wie seine Gemälde. In der Optik beschrieb er vor Baptista Porta die Camera optica, erklärte das Wesen der farbigen Schatten, den Gebrauch der Iris, die Wirkungen, welche die Dauer des Eindrucks im Auge hervorbringt. In der Mechanik kannte er unter anderm die Gesetze der auf einen Hebelarm schief wirkenden Kräfte, den gegenseitigen Widerstand der Hebelarme, die Gesetze der Reibung, den Einfluß des Schwerpunktes auf ruhende und bewegte Körper. Seine zahlreichen Manuskripte, welche mehr als 5000 Seiten umfassen, sind in Spiegelschrift, d. h. von rechts nach links, geschrieben und mit Zeichnungen versehen, damit der Gedanke mit dem Bilde Hand in Hand gehe. 16 Bände seiner Handschriften waren bis zum Jahre 1796 in der Ambrosiana zu Mailand aufbewahrt; in diesem Jahre «transferierte» sie der erste Konsul Napoleon in die «Bibliothek des Instituts». 12 Bände blieben dort nach dem Sturze Napoleons zurück; der Rest befindet sich im Britischen Museum, South Kensington Museum und in der kgl. Bibliothek zu Windsor. Die Veröffentlichung seiner bisher ungedruckten Werke ist nunmehr im vollen Gange. Schon im Jahre 1883



Leonardo da Vinci
nach einem Stich des Selbstporträts von Gottschick.

[1]) Pierre Bayle (1647—1706). Dictionnaire historique et critique.

veranstaltete Dr. Jean Paul Richter eine Ausgabe der Literarischen Werke Leonardos (2 Bände, London 1883). Zehn Jahre später (1893) erschien in Paris bei Edoardo Rouveyre, Editore, ein Werk Leonardos, betitelt «Codice sul volo degli ucelli», Abhandlung über den Flug der Vögel. Seine Vorstellung von der Möglichkeit des Menschenfluges hat Leonardo allerdings nur in technischen Entwürfen zum Ausdruck gebracht: Der fliegende Mensch befindet sich in einem Gestell in horizontaler Lage. Vermittelst über Rollen laufender Leinen bewerkstelligen die Arme den Aufschlag der fledermausähnlichen, aus mehreren Gliedern bestehenden Flügel, die Beine hingegen den Niederschlag derselben. Die Flügel klappen beim Aufschlag nach unten zusammen, beim Niederschlag dehnen sie sich in ihrer ganzen Flugfläche aus. Praktisch hat er seine Theorie nie verwertet. Sein allumfassender Geist verlor sich oft in den mannigfaltigen Zweigen der Wissenschaften, und kaum hatte er eine Idee erfaßt, als er sie unbefriedigt wieder verließ. Und so kam es auch, daß die Arbeit dreier Jahrhunderte kaum genügt hat, um Licht auf einige der Probleme zu werfen, welche diesen gewaltigen Geist beschäftigten.[1])

Immer und immer versuchte man die Lösung des Problems des Menschenfluges, aber stets mit gleicher Erfolglosigkeit. In Tübingen gab am 5. September 1617 Friedrich Hermann Fleyder in einem öffentlichen Vortrag die Idee zum Besten, der Mensch könne wohl fliegen wie ein Vogel, wenn er nur ernstlich dazu gewillt sey; er brauche sich nur von Jugend auf diesbezüglicher praktischer Übungen befleißigen, wie solche in einem von ihm (Fleyder) für junge Leute herausgegebenen «Leitfaden» zu erholen wären.[2])

Diesen Leitfaden scheint Fleyders Landsmann, Salomon Idler oder Iedler, sich ganz zu geistigem Eigentum gemacht zu haben, aber wenig Ruhm trug es ihm ein, als er später die daraus erlernten Kunststücke als Flugmensch seinen Mitbürgern, den Bewohnern der freien Reichsstadt Augsburg, öffentlich vormachen wollte. Idler, von Profession ein ehrsamer, aber rabiater Schuhmacher, wollte partout von sich reden machen. Er war kein geborener Augsburger, sondern aus Cannstatt in Württemberg gebürtig. Am 16. September 1635 heiratete er Justine Burckhartin, weiland David Herbstens Schuhmachers Seelig Witib. «Salomo Idler», so berichtet C. J. Wagenseil in seiner Geschichte der Stadt Augsburg, «war auf den Gedanken gefallen, in die höheren Regionen hinaufzufliegen. Er machte sich nun ein Flügelwerk aus Eisen, besetzte es mit bunten Federn aller Art und wollte sich von der Höhe des Perlachturms aus in die Luft erheben und dann in die Straße herabfliegen. Sein Beichtvater, der von dem barocken Einfall Nachricht bekam, suchte ihm denselben mit den vernünftigsten Gründen auszureden, aber vergebens, denn Starrköpfe werden durch Gegengründe gemeiniglich noch starrer. Der Beichtvater merkte nun wohl, daß er tauben Ohren

---

[1]) The Aeronautical Annual 1895. Edited by James Means. Boston, W. B. Clarke & Co. 340 Washington Street.

[2]) Vergl. Moedebecks Taschenbuch für Flugtechniker. . . . . . Chap. XI. Der Kunstflug.

predige, und griff die Sache auf einer andern Seite an. Er wollte zwar dem neuen Dädalus das Fliegen nicht wehren, aber er sollte nicht vom Perlachturm herab-, sondern zuerst hinaufsegeln, und dann, wenn er droben wäre, es gleichwohl auch herab versuchen. Da besann sich der Schuster eines Besseren. Zwar gab er den Gedanken darum nicht auf, sondern das Kunststück sollte nur im Kleinen versucht werden. Er wählte hierzu den sogenannten Rahmgarten und flog hier von dem Dache eines niederen Nebengebäudes auf eine mit Betten belegte Brücke, unter die sich einige Hühner geflüchtet hatten. Aber, o Unglück! Der Flugkünstler stürzte, die Brücke brach durch die Schwere des Körpers von des heiligen Crispinus Schützling ein, und die an der ganzen Sache unschuldigen Hennen wurden zum großen Jammer ihres Eigentümers mausetot geschlagen. Unmutig über diesen tragischen Ausgang trug Idler das kunstbare Flugwerk, das ihn und seinen Namen zur Unsterblichkeit befördern sollte, nach Oberhausen bei Augsburg und zerstörte es auf einem Hackblock. Da lagen die Scherben umher, und das spottende Volk gab ihm den Beinamen «der fliegende Schuster». Das tat ihm wehe, aber was war nun zu tun? Pfriemen, Hammer und Knieriemen waren seine Lieblingsinstrumente niemals gewesen. Indessen — leben mußte er, und so beschloß er — Schauspieldirektor zu werden. Hierüber aber grollten die neidischen Meistersinger, die allein im Besitz theatralischer Kunst sein wollten, und fingen mit dem Flugschuster einen Prozeß an, über dessen Ausgang, sowie des Mannes ferneres Schicksal nichts bekannt ist.» Wie sehr Idler sein Geschäft über brotlosen Künsten vernachlässigte und über den Leisten hinausging, ist aus den Steuerbüchern der Stadt Augsburg ersichtlich. Während Idler in den Jahren 1660—65 noch 42 kr. 3 dl. Steuer zahlte, sank dieser Satz im Jahre 1669 schon auf 25 kr. 1 dl. herab, und mit dem Jahre 1670 verschwindet Idler ganz aus den Steuerbüchern und mithin auch aus dem Stadtbezirk, ohne seinen Mitbürgern eine Beschreibung seines «Dädaleons» hinterlassen zu haben.[1])

Im Jahre 1678 fanden in Frankreich verschiedene Experimente mit einer Flugmaschine, einer Erfindung des Schlossers Besnier zu Sablé in der Grafschaft Maine statt. Die Maschine bestand aus 4 kleinen Fittichen. Da Besnier, so heißt es im «Journal des Savans», damit keine durchgreifenden Erfolge erzielte, so verkaufte er sie an einen Seiltänzer oder deß etwas, der sich derselben mit großem Glücke bediente (qui s'en servit fort heureusement). Es ist aber kaum glaublich, daß im goldenen Zeitalter des Sonnenkönigs (Louis XIV.) ein Franzose wirklich das Fliegen zuwege gebracht hätte, und daß seine Landsleute darüber vergaßen, diesen Triumph in alle Welt hinauszuposaunen. Übrigens soll sich unter Ludwig XIV. in der Tat ein Seiltänzer namens Allard, eine geschichtliche Persönlichkeit, vor dem König in Saint Germain als Flugkünstler versucht haben. Die Maschine, von der wir keine Beschreibung besitzen, soll Ähnlichkeit mit der Besniers

[1]) C. J. Wagenseil, kgl. bayr. Regierungsrat: Versuch einer Geschichte der Stadt Augsburg. Ein Lesebuch für alle Stände. Des 4. Bandes anderer Teil, p. 485—87.

gehabt haben. Vielleicht war Allard der glückliche Käufer derselben geworden; aber vor dem König hatte er kein Glück, denn da die Bedingungen des Gleichgewichts nicht erfüllt waren, so fiel Allard von der Terrasse, dem Ausgangspunkte seines Fluges, herunter und verletzte sich sehr gefährlich. Auch in Deutschland fand sich nach dem «Fliegenden Schuster» von Augsburg wieder ein neuer Flugkünstler. So brach sich im Jahre 1673 zu Frankfurt a. M. ein gewisser Bernoin bei einem «Fliegversuch» Hals und Beine. Auch in Nürnberg soll um diese Zeit ein alter Musikant, ein Kantor, bei einem derartigen Experiment zugleich Arme und Beine gebrochen haben.

Doch die Lust, das Fliegen zu lernen, erstarb nicht trotz aller Mißerfolge. Machte nun der eine oder andere aber einen derartigen halsbrecherischen Versuch ohne gehörige Vorsicht und Sachkenntnis, so hatte das neugierige Publikum seine boshafte Freude daran, wenn die Sache schief ging, und wußte ganz genau die Ursache herauszufinden, warum es so nicht gehen konnte. Man schalt den Flugkünstler einen närrischen Toren und übergoß ihn in Wort und Schrift mit Spott und Hohn. Was Wunder, wenn ein so verkanntes Genie mit bitterem Überdruß seinen Lieblingsgedanken von sich fahren ließ.

Fast gleichzeitig mit der Erfindung des Luftballons durch Montgolfier regten sich wieder die fluglustigen Gedanken mehr denn je. So erschienen im Jahre 1782 in den «Oberrheinischen Mannigfaltigkeiten» (II. Jahrgang, Druck und Verlag bei J. J. Thurneysen dem Jüngern, Basel) mehrere Aufsätze, worin die Frage «Ob der Mensch nicht auch zum Fliegen gebohren sey, und ob ihm das Fliegenlernen nicht möglich sein sollte», eingehend behandelt wurde. Als geistiger Vater derselben bekannte sich der Hochfürstlich Baadische Landbaumeister Carl Friederich Meerwein[1]) (geboren zu Leiselheim in der Markgrafschaft Hochberg am 2. August 1737, gestorben zu Karlsruhe den 6. Dezember 1810). In seiner Broschüre «Die Kunst zu fliegen nach Art der Vögel», erklärt er, durch M. de la Lande zu obenerwähnten Aufsätzen provoziert worden zu sein, der gegen das Unternehmen Blanchards, ein Luftschiff zu bauen, zu Felde zog. La Lande habe dem Pariser Publikum die Gründe nach der Kunst vorgewogen, warum es dem Menschen unmöglich sein sollte, vermittelst einer Maschine jemals fliegen zu lernen. Unser hochfürstlicher Landbaumeister ist auf die par hazard erfundene Methode der Gebrüder Montgolfier schlecht zu sprechen. Es ist für ihn mehr ein Schwimmen in der Luft nach Art der Fische im Wasser, als ein Fliegen nach Art der Vögel zu nennen, und ist noch weiter verschieden, als das Schwimmen des Fisches vom Fahren auf einem Schiffe verschieden ist. «Dafür», sagt er des weitern, «dürfte meine Erfindung von um so größeren praktischen Folgen sein, da sie weniger kostbar, nicht so viele Umstände erfordert und auch in nasser Witterung besser auszuhalten

---

[1]) «Die Kunst zu fliegen nach Art der Vögel», erfunden von Carl Friederich Meerwein, Hochfürstlich Baadischem Landbaumeister. Mit Kupferw. Frankfurth u. Basel, bey H. L. Brönner und J. J. Thurneysen dem Jüngern, 1784.

vermag, vorzüglich aber auch, da sie das sicherste Mittel abgibt, die aërostatischen Kugeln nach Gefallen zu lenken, abgesehen von der Ehre, diese Erfindung auf einen Deutschen zu bringen.» Der Mensch ist doch das von der Natur am meisten begünstigte Geschöpf. Unzählige Künste und Erfindungen des zur Reife gekommenen Menschen sind das Produkt seiner geistigen Vorzüge vor dem Tiere. Erwägt man hingegen die Einfalt der meisten fliegenden Geschöpfe, so muß der Mensch als Herr der Schöpfung fürwahr zur Einsicht kommen, daß es nur von seinem eigenen Entschlusse abhängt, auch noch den Vögeln in der Luft diesen Vorzug streitig zu machen. Meerwein wußte um diese Zeit noch nichts Näheres von der Einrichtung und den Verhältnissen der Blanchardischen Flugmaschine, die er so warm verteidigte. Als nun die Zeitungen aus Paris unterm 7. Februar 1784 meldeten, daß Blanchard abermals aufzutreten gedenke, da war Meerwein von frohen Hoffnungen für den Franzosen erfüllt: «Ists an dem», schreibt er, «und greift er die Sache am rechten Fleck an, so ist auch nicht zu zweifeln, daß er durch eine Art Flügel die aërostatischen Kugeln am sichersten zu dirigieren imstande sein werde, und ebenso zuverlässig, als ihm die aerostatischen Kugeln zur Erlernung des Fliegens gleichviel behülflich seyn können.» Schließlich lenkt Meerwein mit seiner apodiktischen Behauptung ein und forscht nach den Gründen, warum es dem Menschen «konkretivisch» unmöglich sein sollte, mittels einer Maschine zu fliegen. Entweder liegt die Ursache im Bau und in der Struktur des Menschen überhaupt und dessen zu großer Schwere, oder im Mangel hinlänglicher Stärke, die Flugmaschine zu regieren, oder endlich im Mangel tauglicher Materialien zu einer solchen Maschine.

Dagegen glaubt Meerwein baldigst Remedur schaffen zu können und durch seine Abhandlung den hinlänglichen Beweis zu erbringen, daß der Mensch das Komplementum der ganzen tierischen Schöpfung und daher ebensowohl zum Fliegen als zum Schwimmen oder einen Elephanten zu besteigen und dergleichen mehr, fähig seye, sobald er nur ernstlich will. (Siehe oben Fleyder.) Läßt der äußere Bau des menschlichen Körpers, ohne Nachteile für seine Gesundheit, die Benutzung einer Flugmaschine zu, so kann der Mensch sehr bequem im Mittelpunkt seiner Schwere in bleyrechter Lage in der Luft schwebend unterstützt oder hingehenkt werden. Die Füße sind dann ein vollkommenes Mittel, die Stelle eines Steuerruders entweder selbst zu formieren oder zu regieren. Spricht der äußere Körperbau für die Möglichkeit, so kann das Atemholen dieser nicht mehr entgegen sein. Diese Schwierigkeit werde ohnedies durch den Bau der menschlichen Nase gehoben, indem in selbige — wenn der Mensch auf dem Bauch liegt, die gegen ihn hinein treibende Luft nicht geradezu eindringen und die Lunge zu stark anfüllen kann. In widrigen Fällen kann vermittelst einer Maske vollkommen abgeholfen werden.

Daß die Füße ein willkommenes Steuerruder abzugeben vermögen, beweist Meerwein durch folgendes Exemplum:

Man lasse sich nämlich die Hosen bis unter die Füße machen und in derjenigen Weite, in welcher letztere auseinander gehalten werden können, ein Stück Leinwand straff an die innere Hosennaht befestigen. Je dichter die Leinwand, desto geringere Luft läßt sie durch sich und desto tauglicher wird sie hierzu sein. Wer nun im Zweifel ist, ob seine Beine vermögend sein werden, sich stets in einer solchen erforderlichen Lage auseinander zu halten, um das dazwischen befindliche Expansum recht straff anzuspannen, der bringe zwischen den Füßen noch ein Stänglein an, dem man zur Erleichterung der Situation noch ein Knie geben kann, um es nach vorwärts, aber ja nicht nach rückwärts, zusammen legen zu können.

Was die Körperschwere betrifft, so fragt es sich, was man unter dem Ausdruck «zu schwer» eigentlich verstehen soll. Der eine Mensch ist zwar schwerer als sein Mitbruder, und auch der Adler, der König der Vögel, würde gewißlich nicht mehr zu fliegen vermögen, wollte man ihm die Flügel stutzen, die Schwungfedern ausrupfen, oder ihm gar, wenn möglich, des Zaunkönigs Flügel geben. Der Vogel Strauß ist doch ein Riese seiner Art, und doch sagt man gewiß nichts weiters, als daß dasjenige, was man dieses Vogels Flügel nennt, vor den Strauß zum fliegen nicht hinreichend sei.

«Ergo», fährt Meerwein fort, «mache man die Maschine in der Zusammenhaltung mit der Schwere eines Menschen groß genug, dann ist die Hauptfrage wohl gelöst.» Ganz sicher ist aber der Herr Landbaumeister seiner Sache doch nicht, denn er läßt einfließen, man solle durchaus nicht erwarten, daß diese Hauptfrage nichts weniger als bestimmt beantwortet werden könne und auch hier als bestimmt beantwortet werden solle. Will aber der Mensch den Flug der Vögel nachahmen, so muß er den Maßstab seiner Maschine selbstredend nur von den Vögeln, und allein von diesen, entlehnen, müßte er denn beim Nachsuchen anderswo besonders glücklich sein. Ehe Meerwein an die Schilderung seiner Maschine geht, erachtet er für angezeigt, etwaigen überspannten Hoffnungen seiner Zuhörer Einhalt zu tun. «So wenig man erst Linienschiffe baute, ehe man Flöze zusammenknüpfte, so wenig könne man jetzt schon von ihm erwarten, daß die Maschine, deren Größe er im Begriffe sei, anzugeben, den Menschen schon in den Stand setzen werde, sich sogleich mit dem Adler zu messen!» «Niemand», fährt Meerwein fort, «wird abläugnen, daß die wilde Endte gut fliegen könne. Wem dieser Vogel zu klein ist, oder wer sich mit dem Adler oder einem dessen gleichen messen will, der mag darnach seine Maschine bestimmen, dabei aber auch wohl überlegen, daß der Adler ein Raubvogel ist und nicht nur sein Eigengewicht, sondern auch die Hebung seines Raubes und noch dazu in dünnere Luftschichten zu besorgen hat. Einer mit solchen Gedanken entlehne auch beim Adler den benötigten Maßstab». Die wilde Ente, die Meerwein zu seinen Beobachtungen benutzte, wog 2 Pfund 20 Loth; ihr Expansum betrug nach dem badischen Werkschuh à 10", 165 Quadratzoll 10 Linien. Demnach trafen auf 1 Pfund 62 Zoll, 93 Linien und 33 Skrupel. Wenn er sein Eigengewicht auf 150—160

und samt der Maschine auf 200 Pfund berechnete, so mußte nach seiner Kalkulation die Größe der Maschine 1269' halten, sollte sie ihn ebenso sicher durch die Luft tragen, als eine wilde Ente fliegt. Somit war die Frage hinsichtlich des Flächenareals der Maschine gelöst; aber schon wieder drängte sich eine neue auf: Wie wäre es, wenn der Mensch zu wenig Kraft besitzen sollte, eine Maschine von der angegebenen Größe und Ausdehnung gehörig zu dirigieren? «Dann wäre es freilich schlimm», meint Meerwein, «aber ein kranker Mann wird überhaupt das Fliegen nicht probieren wollen und bei gesunden Menschen lehrt die tägliche Erfahrung, daß sie eine ihrer Körperschwere gleiche Last ohne sichtliche Anstrengung vor sich hinstoßen können. Zudem tritt durch das Steuerruder eine Minderung der ursprünglichen Last um 16—20 Pfund ein und, da der Mensch in den Flügeln hängt, deren Gewicht er beim Gebrauch durch seine Kraft überwindet, so ist er folglich gewiß auch stark genug, die Maschine zu regieren». [1])

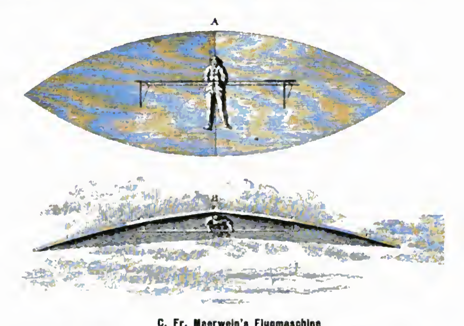
Die letzte Frage beschäftigt sich damit, ob es nicht zur Herstellung einer solchen Maschine an tauglichen Materialien fehle. Das Maximalgewicht seiner Maschine setzt Meerwein auf 40—50 Pfund fest. Die Materialien müssen zähe, stark und demnach möglichst leicht gewählt werden. Zum Gerippe der Maschine wähle man daher am besten Lindenholz, oder gespaltenes Tannenholz, damit es nicht leicht breche und gar ein Unglück veranlasse. Dieses Gerippe überziehe man dann mit leichtem, dichtem, aber genügend starkem Leinen-, Baumwollen- oder Wachstuch; eine solche Tuchart wird nicht reißen, vorausgesetzt, daß sie überhaupt taugt und recht gemacht ist. Jeder Punkt hat seinen bestimmten Teil Widerstand zu leisten; denn das Tuch liegt hin und wieder am Holz und wird darauf sozusagen befestigt.

Die Flügel sollen mehr lang wie breit sein; die Länge gewährt eine wesentlichere Vollkommenheit und ist notwendiger als die Breite. «Denn», meint Meerwein, «schneidet man einem Vogel die Flügel und nimmt nur diejenigen Flügelfedern hinweg, welche dem Leibe zunächst stehen, läßt dagegen die Schwungfedern stehen, so kann er erfahrungsgemäß doch noch besser fliegen, als wenn man ihm diese schneidet und jene stehen läßt, wenn sie auch gleich dem Expanso nach mehr betragen. Daher, je länger die Flügel, desto größer die Geschwindigkeit der äußeren Teile beim Schwingen derselben. Je schneller aber die Bewegung eines flachen Körpers durch die Luft ist, desto größer der Widerstand derselben und desto wirksamer muß aber auch alsdann die Bewegung werden, in welche die Luft auf diese Art gesetzt wird.»

Über alle diese Schwierigkeiten setzt Meerwein kühn hinweg, indem er sich also eine Maschine aus 2 gleichen Teilen macht. Wenn er diese Flügel im Mittel durch biegsame Bande verbindet und diese zusammengesetzte Maschine noch so lang als breit macht und so, daß er sich in

[1]) Über die erforderliche Kraft täuscht Meerwein den Leser mit Betrachtungen über Kraftleistungen des Menschen; warum soll das Gewicht der Flügel nicht in Betracht kommen, wenn auch der Mensch in denselben hängt?

horizontaler Lage darin zu befestigen und mit derselben so vereinigen vermag, daß er gar nicht gehindert wird, alle seine Kräfte auf die vorteilhafteste und der Absicht angemessenste Art anzuwenden, so glaubt Meerwein sicher darauf zählen zu dürfen, mit einer solchen Maschine fliegen zu lernen. Aber gerade so wenig der Mensch, der sich das erste Mal in tiefes Wasser wagt, trotzdem er spezifisch leichter wie das Wasser ist, sogleich zu schwimmen vermag, so dürfe man auch nicht erwarten, daß der erste Versuch, mit einer Maschine zu fliegen, sogleich ganz gelingen werde. Die Form der Maschine nach Maß und Zusammensetzung ist nach Meerweins [1]) Ansicht ganz einfach. Die Last, d. h. der Flugmensch, wird in zwei bestimmten Punkten des Werkzeuges befestigt; rechts und links dehnen sich gleiche Räume aus, welche die Flügelläufe bilden. Will der Künstler dieselben bewegen und ein Auffahren oder Niedersinken erzielen, so packt er



C. Fr. Meerwein's Flugmaschine
nach dem Original in «Die Kunst zu Fliegen nach Art der Vögel». 1784.

mit kräftiger Hand die an der Maschine befestigte Balancierstange vor seiner Brust und stößt sie 1 ¾ Schuh in wagerechter Richtung vom Leibe weg. Meerwein verkennt nicht die Unsicherheit seines Verfahrens, indem er warnend hinzufügt, es wäre nach seinem Ermessen eine höchst sträfliche Verwegenheit, die erste Probe in einer Gegend und unter Umständen zu wagen, unter welchen der Mangel an Gegenwart des Geistes, welche vermeiniglich da, wo sie am unentbehrlichsten ist, am ersten weichet, oder ein Versehen in den noch ungewohnten Handgriffen halsbrechend werden müßte. Meerwein schlägt als sicherste Gegend «vor einen Lehrling in dieser neuen Kunst», ohne Lebensgefahr den ersten Versuch zu

---

[1]) a) Projekt zu einer Flugmaschine oder zu Menschenflügeln, erfunden und herausgegeben im Jahre 1782 von C. Friedrich Meerwein, Hochfürstlich Marggräflich Baadischem Landbaumeistern in Emmendingen;

b) Vorstellung der Flugmaschine, die den Fliegenden sowohl von vorne Lit. A, als auch in vollem Flug Lit. B zeiget. Erfunden von . . .

wagen, ein tiefes Wasser vor unter einer etwas beträchtlichen Anhöhe. «Denn wenn einer in ein etwas tiefes Wasser fällt, so bricht er weder Hals noch Beine und gegen das Ertrinken selbst gibt es hinreichende Verwahrungsmittel». Wann und wo Meerwein seine Versuche anstellte und mit welchem Erfolg?, darüber erfahren wir von ihm selbst nichts. Er nimmt zwar sonst den Mund recht voll, gleichwohl weiß er von seiner Person nur so viel hervorzuheben, «daß sein Name kein Geheimnis mehr sei».

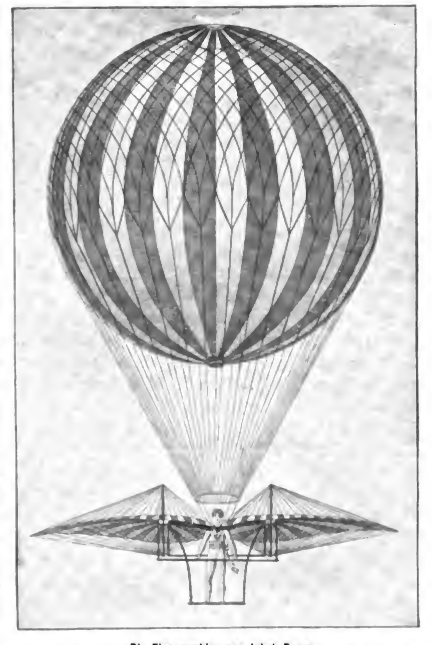
Leider aber beging Joh. Lorenz Boekmann in seinen «Kleinen Schriften physikalischen Inhalts, I. Band. Karlsruhe 1789» die Indiskretion, der Nachwelt zu verraten, Meerwein habe zu Gießen a. d. Lahn einen nicht ganz glücklichen Flugversuch gemacht. Er ging also demnach mit seiner Maschine auch auf Reisen. Trotz aller seiner Schwächen vertritt Meerwein eine Theorie, der auch später Otto Lilienthal, der Reformator des Kunstfluges, beipflichtete; er betrachtete den Vogelflug als Grundlage der Fliegekunst und versuchte als erster einen Maßstab für die Größen der einem Menschen nötigen Flugfläche aus Gewicht und Flügelareal abzuleiten. Ob er seinen Nachfolger Degen beeinflußt habe, bleibe dahingestellt. In einzelnen Punkten folgt letzterer genau den Grundsätzen und Anordnungen Meerweins hinsichtlich Errichtung einer Vogelflugmaschine. Und da er noch unselbständig war zur Zeit, wo Meerwein schon mit seiner Maschine auf dem Plan erschien, so ist anzunehmen, daß Degen im Hochfürstlich Baadischen Landbaumeister seinen Lehrmeister suchte und fand.

Jakob Degen,[1]) geboren am 17. November 1756 im Kanton Basel, gestorben zu Wien am 28. August 1848, kam noch nicht 10 Jahre alt mit seinem Vater nach Wien, welcher in der von dem Schweizer Kännel 1764 im benachbarten Orte Penzing errichteten Seidenfabrik eine Werkmeisterstelle erhielt. 9 Jahre beschäftigte sich hier der junge Degen mit Bandweben. Endlich bestimmte ihn sein unüberwindlicher Hang zur Mechanik, die Uhrmacherkunst zu erlernen. Im Jahre 1779 hatte er ausgelernt und trat bei einem Meister in Arbeit ein, bei dem er viele Jahre zubrachte, bis er 1793 selbst das Meisterrecht in Wien bekam. Lange schon hatte ihn der Gedanke beschäftigt, eine Flugmaschine zu verfertigen, jetzt betrieb er das Werk mit vollem Ernste, wußte zu Wien, in der schaulustigen Kaiserstadt, Teilnahme an seinen Bemühungen zu wecken, Kenner der Mechanik und zahlende Beförderer herbei zu locken. Im Oktober 1808 hatte er es auch wirklich schon so weit gebracht, daß er in der k. k. Reitschule kleine Flugversuche wagte. Und so waren im Jahre 1809 alle Zeitungen im deutschen Vaterlande seines Namens voll. Einige derselben, wie z. B. die «Bayreuther Zeitung», gaben sogar Abbildungen der neuen Flugmaschine, welche in die meisten damaligen Bilderbücher übergingen. Die Fluglust regte sich damals gewaltig. «Mancher schwebte schon im Gedanken durch die Lüfte, mancher sah sich bereits nach einer guten Luftpolizei um, als

---

[1]) Dr. Constant von Wurzbach, Biographisches Lexikon des Kaisertums Österreich (1750—1850). Wien 1858. Vol. 3.

welche losen Vögeln das Hand- und Flugwerk legen sollte». Es war die Zeit, welche den «Fliegenden Schneider von Ulm» ins Leben rufen sollte. Das neue Flugwerk und die allgemeine Fluglust boten für die gute Laune witziger Schriftsteller ergiebigen Stoff. Nur Schade, daß es zum Fliegen selber nicht kam.



Die Flugmaschine von Jakob Degen
nach einer Kupfertafel in «Beschreibung einer neuen Flugmaschine usw.» 1808.

Wir besitzen eine genaue Beschreibung der Flugmaschine Degens, von ihm selbst verfaßt, welche uns mit allen Einzelheiten seiner sinnreichen Erfindung vertraut macht.[1] Es ist aber eine undankbare Aufgabe, eine Vorrichtung zu schildern, die schon im Grundgedanken verfehlt war und auch ihre Unbrauchbarkeit zur Erfüllung des eigentlichen Zweckes dargetan hat, wie kunstvoll und sinnig sie auch hergestellt sein mag. Der geneigte Leser möge uns daher Nachsicht angedeihen lassen, in unserem Bestreben, in möglichst tunlicher Kürze eine klare und übersichtliche Darstellung dieses Kunstproduktes zu geben.

Auf Grund langjähriger Beobachtungen, welche Degen über den Flug der Vögel anstellte, kam er, wie sein Vorgänger Meerwein, zur Überzeugung, die Flugfläche sei von der Größe des Gewichtes abhängig zu machen. Ein Adler im Gewichte von 12 Pfund und mit einer Flugfläche von 8 Quadratfuß diente Degen zum Muster, und aus dem proportionellen Verhältnis (2 : 3) folgerte er, daß ein mit künstlichen Flügeln versehener Mensch bei einer Flugfläche von 100 q' imstande sei, eine Last von 150 Pfund zu

---

[1] Beschreibung einer neuen Flugmaschine von Jakob Degen, Bürgerlichem Uhrmacher. Mit einer Kupfertafel Wien, in der Degenschen Buchhandlung. 1808.

tragen, «vorausgesetzt, daß die Bauart dieser Flügel derjenigen der Vögel in jeder Beziehung gleich komme». Als Maximalgewicht der Flügel nahm Degen 25 Pfund an: im fertigen Zustande wog jeder, ohne die übrigen Maschinenteile, 5 Pfund.

Ersatz für die eigentlichen Federn bildeten kleine Flächenstücke aus feinem mit Firniß überzogenen Papier, 3500 an der Zahl, welche nach abwärts sich öffnende Klappen sein sollten.

Als Form für die Flügel wählte Degen die herzförmige Gestalt, da sie in ihrer größten Ausdehnung die Kreisform annimmt und somit gleichmäßige Spannung ermöglicht. Um den Mittelpunkt des größten Kreises zog er 30 immer größer werdende konzentrische Kreise; an diese schlossen sich 48 Bogen, deren Gradezahl mit der Verengerung der Flügel sich minderte. Die Länge der Flügel war auf je 10 Fuß, die größte Breite auf je 9 Fuß festgesetzt. Um dieselben möglichst stark zu machen, nahm Degen eine Scheibe aus starkem Pergament, im Durchmesser von 1', und machte sie durch einen Überzug von Kartonpapier und aufgelöstem Siegellack wasserdicht. In der Mitte derselben schnitt er eine Öffnung aus, die er mit einem starken Ring von Leder ausfütterte. Um die Peripherie der Scheibe nähte er 64 kleine Hülsen aus zusammengerolltem Papier, umwickelte sie mit Leinwand und überzog sie mit Lack. Um gleiche Abstände zu erzielen, brachte er in den Zwischenräumen Korkstücke an, welche durch Aushöhlen den Hülsen angepaßt waren. So erhielt der Hülsenring eine sichere Festigkeit. In jede Hülse wurde dann ein Schilfrohr gesteckt, das den Kiel oder Schaft einer Feder bilden sollte. Durch den Scheibenausschnitt wurde dann ein 4' langes Bambusrohr als Mast gezogen, das in der Mitte mit einer Art Sockel versehen war, so daß die ganze Scheibe darauf zu liegen kam. Die Schäfte wurden nach unten und oben an den Mast gebunden und äußerten von allen Seiten ihre Wirkung gegen einen gemeinschaftlichen Mittelpunkt. Hierauf teilte sie Degen ihrer ganzen Länge nach in gleiche Teile, umwand den Schaft an jedem Teilungspunkte mit starken Seidenfäden und zog sie quer von dem Teilungspunkte des einen Schaftes zu dem des gegenüberliegenden. Die Klappen (deren Länge sich immer gleich blieb, während die Breite mit dem Kreisbogen wuchs) wurden mit einer ihrer längeren Seiten über die Schnur geschlagen und verkleistert und lagen mit der andern auf dem nächstfolgenden Gelenke, während die kürzeren Seiten sich an die Schäfte anschlossen und so der Luft den Durchzug versperrten. So erhielt Degen Kreisfäden und Bogen, ähnlich dem Gewebe einer Spinne.

Die Einfassung der Flügel geschah gleichfalls durch Schilfrohre, welche, entsprechend der Flügelform gebogen, mit starken seidenen Schnüren an den Schäften befestigt waren.

Die Spannung der Flügel nach aufwärts und abwärts, bis an die Gipfel oder Enden der Maste, bewirkten die Spannschnüre, von denen 512 auf die ganze untere Fläche und 320 auf die obere verteilt waren. Sie wurden mit dem Maste auf verschiedene und sehr komplizierte Weise be-

festigt. Um die Spannung der Schnüre nach Belieben zu steigern oder zu vermindern, konnte man dieselben durch einen beweglichen Knoten verlängern oder verkürzen. Das Abziehen des Mastes aus seiner geraden Richtung verhinderten 4 starke Schnüre mit einer Tragkraft von je 100 Pfund, welche, gegen die innere Flügelseite zulaufend, mit der Spitze des Mastes und den weiter unten beschriebenen Hebelarmen verbunden waren. Zur Befestigung des Mastes mit Ring und Scheibe wurde jener in 12 gleiche Teile geteilt und die Mitte des oberen Mastteiles mit einem Ansatz versehen. An den Teilungspunkten wurden 12 Schnüre um den Ring geschlungen und durch Schlingen an der Spitze des Mastes und der Mitte des Ansatzes angezogen. Als Bewegungswerkzeuge für die Flügel gebrauchte Degen Hebelarme, welche vom äußersten Punkt der Flügelspitze des unteren Scheibenkreises ausgehend bis an die Durchschnittsfläche des Schwerpunktes des Körpers reichten. Je nach der Wölbung der Flügel krümmten sie sich und gingen auseinander. Es waren starke Bambusrohre von 3 ½' Länge, deren Widerstandskraft dadurch erhöht wurde, daß man sie an mehreren Stellen mit Seidenschnüren umwand.

Um mit seinen Flügeln alle Wendungen des Vogelfluges ausführen zu können, brachte Degen an den zwei obersten Punkten seines künstlichen Schulterblattes 2 gabelförmige Ansätze aus Stahl an, in welche 2 wagerechtliegende Stifte eingelassen und eingeschraubt sind. Diese Stifte waren an Stahlstäbchen angesetzt, welche an den beiden Enden mit einem Stahlbogen geschlossen waren, der vordere und hintere Bogen von gleicher Weite, daß sich ersterer ungehindert über das Kinn bewegen konnte. Sie bildeten eine Art Wagebalken, mit dessen Heben und Senken auch die Flügel entsprechend gehoben oder gesenkt werden konnten. In der Mitte der Außenkante des Bogens befand sich ein Stift mit angesteckter kurzer Walze, um das Anstemmen des Hebelrohres gegen den Bogen zu vermeiden. Nach dem Absatz, den die Walze macht, sind Ringe von den Armen beider Flügel über den Stift geschoben, um den sie sich drehen können. Mittels dieser Ringe konnten die Flügel, jeder einzeln oder beide zugleich ihrer Länge nach gehoben oder gesenkt werden.

Das oben erwähnte Schulterblatt bestand aus 2 Stücken von Messingblech, welche dem Halsumfang entsprechend ausgeschnitten, über die Schulter gebogen und ausgepolstert waren. Unter dem Nacken verband sie ein Gelenk; über der Brust wurden sie durch kleine ineinandergreifende Ringe mittels eines Schraubenstiftes zusammengehalten. An dem Schulterblatt waren 4 Riemen, welche mit 4 anderen einen kleinen Sattel festhielten. Sie kreuzten sich auf der Brust und dem Rücken und hielten das Schulterblatt in wagerechter Lage, welche so durch die Flügelarme nicht verändert werden konnte.

Am stählernen Wagebalken am Schulterblatt befanden sich 2 Federn aus Stahl mit Ringen, die in der Mitte der Federn über die Walze geschoben und angeschraubt waren. Bei einer Länge von 6' reichten sie bis an den

Umkreis der unteren Scheibenfläche der Flügel und wurden dann an einem querliegenden, mit der Scheibe festverbundenem Holzstab durch Schrauben an dessen Enden befestigt. Diese Federn waren zum Aufschlag der Flügel bestimmt.

Um bei der wagerechten Lage der Flügel die senkrechte Richtung der Bewegung zu erzielen, verwendete Degen 2 je 6' lange Fichtenstäbe. Sie lagen 2' von einander parallel und wurden 1' rechts und links vom Mittelpunkt durch 2 Röhren miteinander verbunden, welche die Handhaben bilden sollten. Sie waren wieder an ihren Enden durch Gelenke mit je 2 aufrechtstehenden Stäbchen von 2' Länge verbunden, welche als senkrechte Flügelheber mittels der Hände dienen sollten. Diese Stäbchen waren mit 2 auf der oberen Flugfläche wagerechtliegenden Bambusrohren verbunden, welche den Mast auf beiden Seiten durch einen durchgezogenen Kupferdraht umfaßten. 4 Fuß unter den Flügelflächen war eine drei Fuß lange, aus 2 Stücken bestehende Querstange an ihren beiden Enden mit 2 Schlagbäumen von je 4½' Länge befestigt, welche bis an die Mitte der Klappenkreise reichten und dort mittels eines Stahlstiftes an 2 mit Messing beschlagenen Fischbeinstückchen angebracht waren. Der Abstand der Fußstange von der Flügelfläche betrug nur 4', derjenige der Schlagstangen aber 4½'. — Durch den Rest wurde die schiefe Richtung derselben ermöglicht, um die kegelförmige Richtung der Spannschnüre nicht zu beeinträchtigen. 2 Scheiben aus Stahl, in gleicher Entfernung vom Mittelpunkt der Fußstange, verschafften den Füßen festen Halt, aber auch freie Bewegung. Aus den Holzsohlen, welche an die eigentlichen Schuhe angeschnallt waren, ragten mehrere Messingzapfen hervor, welche in Öffnungen eingriffen, die an den Fußscheiben angebracht waren.

Große Schwierigkeit bereitete Degen der Aufschwung. Auf Grund seiner Beobachtungen über den Vogelflug ahmte er diejenigen Vögel nach, die sich vor dem Auffliegen niedersenken. Durch die an den Fußtritten angebrachten Vorrichtungen hatte er zuerst die freie Bewegung eines derartigen Vogels versucht, die er mit gekrümmten Krallen auf einer Sprosse oder einem Aste vornimmt; er mußte auch diejenige ins Auge fassen, welche der Vogel vor dem Aufflug vom flachen Boden mit ausgestreckten Krallen macht. Zu diesem Zwecke machte Degen unter der Ferse und den Zehen an den Sohlen Ansätze fest, deren Höhe gleich dem Durchmesser des Fußtrittes war. Sie bestanden aus hölzernen länglich 4eckigen Flächen, an denen andere gleich hohe unter einem rechten Winkel, der Länge der Sohle nach, angesetzt waren.

Bei seinen ersten Flugversuchen bediente sich Degen eines Gegengewichtes. Die k. k. Polizeihofstelle war, wie es scheint, von der vollständigen Hinlänglichkeit und Sicherheit der Degenschen Erfindung nicht ganz überzeugt, da sie die Erlaubnis, «seine ersten Privatversuche als rein wissenschaftlichen Gegenstand anstellen zu dürfen», von der Anwendung eines Gegengewichtes abhängig machte. Im großen Saale des Universitäts-

gebäudes trat Degen zum erstenmal als Flugkünstler auf. Das Gegengewicht war allen Zuschauern sichtbar angebracht; es stieg und sank an der Decke des Saales. Der 50' hohe Dachstuhl der k. k. Reitschule (wo Degen weitere Flugversuche anstellte) gab ihm Gelegenheit, das Gegengewicht unter demselben anzubringen. Ein an das Gegengewicht gebundenes Seil zog sich senkrecht über 1—3 Rollen, je nachdem eine Erhebung in senkrechter oder schiefer Richtung beabsichtigt war, und verband sich endlich mit 4 in eine einzige zusammenlaufenden Schnüren, welche von einem über den Kopf Degens aufgehängten hölzernen Ring von 1 Fuß Durchmesser ausgingen.

Die Schwere des Gegengewichtes betrug im Universitätssaal	98	Pfund
In der Reitschule nur	75	»
Nach Abzug der Reibung, welche das Gegengewicht als abwärtswirkende Kraft zu überwinden hatte (9 Pfund), nur	66	»
Gewicht der Maschine mit allen Vorrichtungen am Körper	25	»
Körpergewicht	119	»
Es bleiben zur Hebung der Maschine (119 + 25) — 66	78	»
Dem Gegengewicht aber	66	»

Nach wiederholten Versuchen brachte es Degen dahin, die Strecke von 50' mit 25 Flügelschlägen in 30 Sekunden zurückzulegen. Die Durchschnittserhebung (die Höhe der Flügel und des Podiums abgerechnet, von dem der Aufstieg erfolgte) belief sich bei 30 Flügelschlägen auf 18 Zoll, das ist die Höhe, um welche Degen seine Fußsohlen durch Krümmung der unteren Gliedmaßen aufziehen und den Punkt am Flügelarm, an welchem die Kraft angebracht war, erheben und senken konnte. Bei seinen Versuchen im Freien bediente sich Degen eines Luftballons von vollkommener Kugelgestalt, welcher nach dem damals vorherrschenden Verfahren mit Wasserstoffgas gefüllt wurde. Um das Sinken des Ballons nach Bedürfnis zu ermöglichen und das Bersten desselben zu verhindern, brachte Degen am oberen Pol ein Sicherheitsventil an. Es bestand aus einer Scheibe doppelt so breit wie der sie deckende Reif, der an derselben mit einem Messingscharnier befestigt war und sich abwärts in den Ballon öffnete. Ein kleiner Ring an der unteren Fläche hielt eine dünne Seidenschnur, welche den ganzen Ballon bis zum untern Pol durchzog, durch den sie mittels einer kleinen Lederhülse luftdicht heraustrat. Sie reichte bis an die Brust des Fliegenden und war vor derselben an den sich kreuzenden Riemen befestigt.

Der Ballon sollte nur geringen Auftrieb, über die höheren Bäume, haben, damit alle Zuschauer alle Bewegungen genau beobachten könnten. Bei 2 Vorstellungen auf dem Feuerwerksplatz im Wiener Prater, am 13. und 15. November 1808, erreichte aber Degen eine Höhe von 240—630 Fuß, ein Ergebnis, das wohl auf die Wirkung des Luftballons und nicht auf die der Flugmaschine zurückzuführen ist.

Der Kubikinhalt des Ballons betrug 3832,74 cb'.

Das Gewicht der Hülle	19,5	Pfund	
» » » atmosphärischen Luft .	239,55	»	
» » des Wasserstoffgases	39,924	»	(6mal leichter als die Luft.)

Das Gewicht des Körpers mit der Maschine	144,—	Pfund
» » » Netzes	2,32	»
» » » Reifes mit den Schnüren	1,49	»
» » » Sicherheitsventils . . .	0,469	»

Der Auftrieb von . . . . 31,874 Pfund bleibt dem Ballon, wenn er vollständig gefüllt ist.

Als großes Hindernis gegen die beliebige Lenkung des Fluges im Freien mit Anwendung des Ballons zeigte sich, wie vorauszusehen war, jedesmal der Wind. Vorzüglich aus diesem Grunde erzielte Degen im Jahre 1812 in Paris mit seinen pompös angekündigten Flugversuchen gänzlichen Mißerfolg. Bei der dritten und letzten Vorstellung, die er auf dem Marsfelde veranstaltete, wurde er sogar vom Pöbel weidlich durchgeprügelt; die Bühne bemächtigte sich seiner Person zum Gaudium des von ihm getäuschten Publikums.[1]) Die Pariser scheinen sich an dem «Wiener Uhrmacher» für die unfreundliche Behandlung gerächt zu haben, die im Jahre 1791 ihr «großer» Blanchard bei Gelegenheit seiner mißlungenen Luftfahrt in Wien erfuhr. Die Wiener hielten Blanchard für einen verkappten Spion und Revolutionär und zeigten sich so erbittert gegen ihn, daß man Truppen in den Kasernen unter Gewehr treten ließ, und kaum das Blutvergießen verhindern konnte. Blanchard wurde sogar für einige Zeit in der Festung Kufstein gefangen gehalten. Das einzige, was Degen zu wahrem Ruhme verhelfen konnte, hat er nicht versucht. Nachdem er sich mit seiner Flugmaschine vom Luftballon hatte hinaufziehen lassen, sollte er sich in einer bestimmten Höhe vom Ballon ablösen, mit seinen Flügeln herabschweben und während des Sinkens seinen Fall bedeutend hemmen. Hatte er doch seine Flugmaschine im Gedanken gebaut, sich damit zu heben; ein Wiederherablassen aus erreichter Höhe lag mit in jenem Zwecke. Den Aufschwung ohne Unterstützung konnten die Flügel an und für sich nie erfüllen. Hemmung des Falles und sicheres Niedersinken waren daher nur billige Forderungen, zumal Degen auf den soliden Bau seines Flugzeuges die größte Sorgfalt verwendet hatte. Zudem lag der Schwerpunkt tief unter den hemmenden Flügeln; es war daher ein Umkippen des Fahrzeuges nicht leicht möglich. Somit hat Degen sein Problem nicht gelöst, geradesowenig wie sein Zeitgenosse Karl Friedrich Claudius.[2])

Als vielseitig erfahrener Mann war Degen auch auf anderem Gebiete tätig. So erfand er 1820 den Doppeldruck für Wertpapiere und wurde infolge dieser Erfindung 1822 bei der priv. österreichischen Nationalbank angestellt, bei welchem Institut er bis 1842 diente, in diesem Jahre wurde er als 84jähriger Greis pensioniert. Er starb zu Wien im Jahre 1848 im Alter von 92 Jahren.

---

[1]) Vergleiche Dupuis-Delcourt, pag. 22.

[2]) Über Degens Pariserfahrt erschien von Joh. Christ. Stelzhammer, Wien 1816, 8°, die Broschüre «Denkschrift über J. Degens Aufenthalt in Paris».

August Wilhelm Zachariä «Beurteilung der Degen'schen Flugmaschine», Leipzig 1809. Bei Baumgärtner. Mit Kupfern.

Österreichische National-Enzyklopädie von Gräffer und Czikann. Wien 1835. Vol. I. pag. 691.

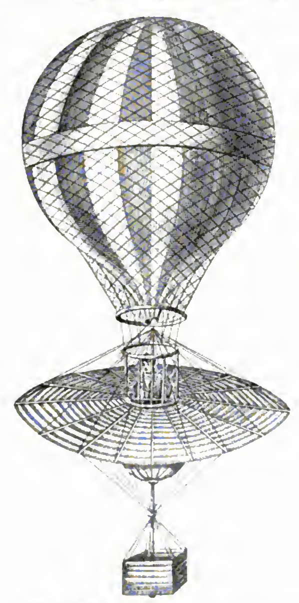
Karl Friedrich Claudius[1]) wurde geboren am 22. Januar 1767 zu Cottbus als der Sohn eines Leinwandhändlers. Sein Onkel war der bekannte Dichter Matthias Claudius (1740 bis 1815), der Herausgeber des «Wandsbecker Boten». Mit dem 13. Lebensjahre wurde der junge Claudius nach Chemnitz geschickt, um dort die Färberei, das Bleichen, sowie Seiden-, Baumwoll- und Leinweberei zu erlernen. Von der Natur aus mit der Gabe ausgerüstet, schnell und ohne Mühe den ganzen Wert des Nützlichen zu erkennen, dabei stets von dem Gedanken geleitet, durch rastloses Streben Unabhängigkeit zu erlangen, gelang es ihm schon im Jahre 1783, sein eigenes Geschäft in Cottbus antreten zu können. Dasselbe gedieh in kurzer Zeit so, daß Claudius seine Wachstuchwaren, deren Fabrikation er nach einer von ihm selbst erfundenen Manier betrieb, nach Berlin auf den Markt bringen konnte. Ein besonderes Vergnügen gewährte es ihm, durch die Ausdehnung seines Geschäftes über 500 Personen mit Arbeit versehen zu können. Bei allen diesen Glückszufällen, welche durch die traurigen Zeitumstände (1806) nicht erschüttert wurden, war sein Geist rastlos tätig und strebte nach dem Auffinden von Neuem und Ungewöhnlichem; der Gedanke, auf irgend eine Weise etwas zu leisten, was nicht dem Alltagsleben angehörte, beschäftigte ihn unablässig, ja er hatte sich seiner Seele so sehr bemächtigt, daß er nur mit Mühe die innere Unruhe unterdrücken konnte. Das Gelingen seiner vielfachen Spekulationen hat ihn kühn gemacht, und kaum war die Nachricht von den verschiedenen Luftfahrtsversuchen des Uhrmachers Degen in Wien zu Claudius' Ohren gedrungen, als er den sofortigen Entschluß faßte, eine Flugmaschine zu erfinden. So wie diese Idee hatte ihn noch keine ergriffen; er machte Versuche auf Versuche, und endlich, nach unaussprechlichen Anstrengungen und vielen schlaflosen Nächten, gelangte er zum Ziel und war vom Praktischen seiner Erfindung so sehr überzeugt, daß er sich sogleich zu einer Luftreise entschloß. Er meldete das Gelingen seines Planes dem damaligen Polizeipräsidenten, auf dessen Veranlassung eine Prüfungskommission eingesetzt wurde, vor welcher Claudius einen Versuch mit seiner Flugmaschine ablegen sollte. In dem kgl. Exerzierhause vor dem Königstor sollte die Probe stattfinden, nachdem Claudius der Kommission vorher klargelegt hatte, er sei imstande, sich in der Luft



Carl Friedrich Claudius
nach einer Lithographie von E. Krafft.

[1]) Carl Friedrich Claudius, «Ein Denkmal der Freundschaft von seinen Verehrern». Berlin 1834. Gedruckt bei H. Cohn.

um 68 Pfund leichter und um 45 Pfund schwerer zu machen. Der Versuch fiel so überaus glücklich aus, daß auch Anwesende, welche die Flugmaschine bestiegen, sich mit derselben auf- und niederließen. Der Versuch bestand darin, daß Claudius am Dachstuhl des Exerzierhauses zwei Rollen 30 Fuß voneinander befestigte; an der einen Seite der Rollen hing die Flugmaschine, an der andern das Gegengewicht an einem über die Rollen gehenden Seile. Die Flugmaschine wog 30 Pfund, der Korb 10 Pfund, der Künstler 146 Pfund; zusammen also 186 Pfund. Das Gegengewicht war anfangs 176 Pfund schwer. Durch Versuche aber ergab sich, daß nur ein Gegengewicht von 118 Pfund nötig war, um sich durch 12 Flügelschläge bis an den Dachstuhl zu erheben. Claudius konnte sich demnach mit seiner Flugmaschine um 68 Pfund erleichtern. Dann entfaltete er den Schirm, sodaß er imstande war, sich in der Luft wieder um 45 Pfund leichter zu machen. Durch 12 Schläge näherte er sich wieder dem Erdboden, während das Gegengewicht bis zum Dachstuhl in die Höhe ging. Es stand also ein beliebiges Steigen und Sinken in der Macht des Künstlers.



Claudius' Ballon mit oberem und unterem (zusammengeklappten) Zugschirm zum Heben bezw. Senken. Aus dem Original »Ausführliche Nachricht meiner Luft-Reisen usw.« 1834

Worin bestand nun die Maschine, das sogenannte Flugwerk?[1]

Die Hauptteile der Maschine bilden 2 Schirme, von denen sich der eine über dem Kopfe, der andere (mit aufwärts gekehrtem Maste) unter den Füßen des Luftschiffers befindet. In der Mitte zwischen beiden Schirmen steht der Künstler, in einem 3 Fuß langen und ebenso breiten Behälter von der Gestalt eines umgekehrten Bienenkorbes, der ihm bis zu den Hüften reicht. Der obere Schirm, der die Hebung erzielen soll, hat einen Durchmesser von 16 Fuß, folglich 48′ im Umkreis und wird durch einen am Mast befestigten Quergriff, welcher auf 2 Federn ruht, um 2′6″ wechselweise empor- oder heruntergezogen.

[1] Ausführliche Nachricht meiner Luft-Reisen nebst der Abbildung meines Flugwerks und dessen Beschreibung von Carl Friedrich Claudius. 2. Aufl. Berlin 1834.

Der untere kleine Schirm, dessen Mast von unten in den Korb des Luftschiffers hineingeht, ist beim Steigen zusammengefaltet; will der Luftschiffer sinken, so breitet er diesen Schirm aus, vermittelst eines Federmechanismus, und hebt oder zieht den Mast desselben wie beim Oberschirm empor oder herunter. Der ausgebreitete Schirm fängt nun die Luft auf und hält den Ballon vom Steigen ab, der bei jedem einzelnen Zuge mit dem Schirm ruckweise gegen die Erde hinabgezogen wird.

Um das Emporheben der Flügel ohne Mühe zu erreichen, waren die Bestandteile derselben aus möglichst leichten Stoffen zusammengesetzt. Die Schirme der Flügel bilden ein Skelett von vertikalen Rohrstäben und horizontalen leichten Holzbogen; sie sind überzogen mit lauter einzelnen Streifen oder Klappen aus gefirnißtem Papier, welche nach oben zu immer die gleiche Höhe von 1½ Zoll, aber verschiedene Breite, von 1—10 Zoll, haben. Diese Klappen werden durch seidene Schnüre an dem Rahmen stark befestigt und öffnen sich beim Emporheben des Schirmes und stehen wie die Schaufeln eines Mühlrades, so daß die Luft widerstandslos durchstreichen kann.

Beim Herunterziehen des Schirmes schließen sich alle Klappen, der Schirm scheint aus einem einzigen Stück zu bestehen, und die Luft, welche sich unter dem Schirm befindet, wird jetzt mit Gewalt herabgedrückt.

Bei Claudius vertritt der Schirm die Stelle der Flügel und hat die Wirkung von 2 solchen, in der Länge und Breite von je 8 Fuß. Bei dem System Degen sind die Flügel auf jeder Seite angebracht und müssen mit der Kraft jedes einzelnen Armes auf- und niedergebeugt werden. Das «System Claudius» hat den Vorteil, daß der Künstler den Mast des Schirmes mit beiden Händen gerade vor sich her aufheben und wieder niederziehen kann.

Die ganze Maschine hängt, wenn eine Luftfahrt im größeren Stile projektiert ist, an einem Luftball, der zwar auf gewöhnliche Art mit verdünnter Luft gefüllt ist, dem man aber nicht mehr Steigekraft gibt, als notwendig ist, das Körpergewicht des Luftschiffers und seiner beiden Schirme vom Boden emporzuheben und in der Höhe zu halten. Da aber bei so geringer Hebekraft der Ball im Falle eines starken Windes, gegen welchen die Wirkung des Hebeschirmes noch nicht erprobt war, und gleich beim ersten Aufschwung gegen Bäume geschleudert werden konnte, so gab ihm Claudius bei seiner Auffahrt am 5. Mai 1811 eine Hebekraft, weit stärker, als diejenige war, welche er mit dem Senkungsschirme überwältigen konnte.

Claudius überschätzte die Kraft seines Hebungs- und Senkungsschirmes und betrachtete den Luftball als ganz von ihnen abhängig. Durch den untern Schirm kann nach seiner festen Überzeugung jede willkürliche Senkung und schließliche Landung erreicht werden. Der Luftschiffer braucht daher nicht, wie bisher, das Ventil des Balls zu öffnen und das teure Gas ausströmen lassen; er kann nach Belieben seine Reise unterbrechen, von den Strapazen ausruhen und dann mit Hilfe des oberen Schirmes die Steigkraft des Balls vermehren oder unterstützen, die eine oder andere der verschiedenen

Luftströmungen benutzen, um sich nach einer vorgesetzten Richtung fortzubewegen und nach Belieben endlich langsam und sanft an irgend einem Orte auf festen Boden herabzulassen.

So optimistisch dachte Claudius, und wäre ihm am 5. Mai 1811 die Durchführung dieses praktischen Gedankens gelungen, so hätte er der Nachwelt manch Kopfzerbrechen erspart. Schon am 15. Oktober 1810, als dem Geburtstag des damaligen Kronprinzen (nachmals König Friedrich Wilhelm IV.), wollte Claudius eine Luftreise antreten. Aber ungünstiges Wetter verhinderte den Versuch, und Claudius erlitt einen Verlust von 500 Talern. Dies wirkte ziemlich niederschlagend auf ihn, sodaß er die Reise aufs nächste Jahr verschob. Am 5. Mai 1811, abends nach 5 Uhr trat er dieselbe bei anfangs günstiger Witterung vor einer zahllosen Menge von Zuschauern an, und vollendete sie glücklich, d. h. er kam mit heiler Haut davon, nachdem er in 2 Stunden 18 deutsche Meilen, die Strecke von Berlin bis Gartz, bei Stettin, zurückgelegt hatte.

Wind und Wetter ereilten den kühnen Luftschiffer in der Nähe der Ostsee; sie hatten bessere Flügel als er, und überwältigten zuerst die Kraft seines Ankers, der 4 Zinken verlor. Um wie viel mehr mußte der Mast seines Senkungsschirmes dasselbe Schicksal erfahren! Die schiefe Lage, in welcher der Sturm (bei Gartz, nahe der Ostsee) den Luftball gegen die Erde herabdrückte, vereitelte alle Gegenwehr mit dem Schirm und Claudius mußte sich ganz ruhig fortschleudern lassen, in der Hoffnung, daß irgend ein Wald diesem wilden Treiben ein Ziel setzen werde. Nachdem der Ballon hart an einigen Dörfern vorbeigerast und über einen Teich, quer durch denselben gestreift war, verfing er sich endlich in einer Gruppe von Fichten, hart am Rande eines Sees. Die Zweige der Bäume zertrümmerten zwar vollends den Rest des so lange auf der Erde fortgeschleiften Hebeschirmes, aber verstrickten sich zugleich in das Netz des Ballons und halfen ihn festhalten. Claudius hielt sich mit der einen Hand am Baume fest, mit der andern schlang er das Ankertau um den Stamm, und als auf diese Weise der Ballon fest genug war, stieg Claudius aus dem Korbe.

Am 10. Mai vormittags hielt Claudius seinen Einzug in Berlin, nachdem er schon einige Stunden vorher in Pankow seine Angehörigen umarmt hatte. Der Zug ging bis an das Schönhauser Tor, dann außerhalb der Mauern bis an das Prenzlauer Tor und hier in die Stadt hinein, vor der dicht am Tor befindlichen Wohnung des Luftschiffers vorbei, aus welcher drei sich daselbst freiwillig eingefundene Musikchöre mit Pauken und Trompeten erschallten und wo ihm ein sinniges Gedicht überreicht wurde. Der Zug ging bis zum Palais des Königs und des Kronprinzen, welche beide abwesend waren. Am Abend des Tages erschien Claudius im Theater und wurde vom Publikum lebhaft applaudiert.

Am 14. Juni 1811 veranstaltete Claudius eine zweite Luftreise, die er abermals bei Stettin beendete. Die kriegerischen Ereignisse ließen alle Künste des Friedens in den Hintergrund treten. Nach hergestelltem Frieden

verwandte Claudius in Verbindung mit seinem Schwiegersohn auf die Verschönerung seines Landgutes, auf die Erweiterung seiner Fabriken allen nur möglichen Fleiß. Im Jahre 1833 zog er sich von allen Geschäften auf sein stilles Gütchen bei Lichtenberg zurück, mit dem festen und unwandelbaren Entschlusse, immerdar für das beste seiner Mitbürger und des Staates überhaupt zu wirken. Wann er mit dem Tode abgegangen, ist uns nicht verbürgt.

Wie einst der Sieg des Miltiades über die Perser bei Marathon dem ehrgeizigen Themistokles die Nachtruhe raubte, bis er selbst noch größere Siege davontrug, so wirkte auch die Nachricht von den Triumphen Degens in Wien auf das Gemüt eines schwäbischen Schneiders, namens Albrecht Ludwig Berblinger, besser bekannt unter dem Namen «der Schneider von Ulm», derart ein, daß er alles hintanzusetzen und nicht eher zu ruhen beschloß, bis er dem geistigen Nebenbuhler die Palme des Sieges entwunden hätte.

Im März des Jahres 1811 zeigte sich ein prachtvoller Komet am Himmel und konnte über ein halbes Jahr bewundert werden. Ein solcher Kometstern war nun allemal ein sehr merkwürdiges Ding, wenn er so auf einmal unangemeldet und unbeschieden am Firmament sichtbar wurde. Die Leute schauten das Wundergestirn mit Begierde und Staunen an und dachten bei sich: «So ein grosser erschröcklicher Komet mag wohl wieder ein ruthen sein, die uns der liebe Gott an diss grosse himmelsfenster stecket, wo mit er uns ein harten streich drohet.» — Man rechnete sicher darauf, es entstände innerhalb Jahresfrist ein Krieg oder ein Erdbeben oder es gingen ganze Königreiche unter, oder es stürbe ein Monarch oder geschähe sonst etwas, woran niemand eine Freude haben möchte. Wenn man aber vom Jahre 1811 an an die letzten 20 Jahre zurückdenkt, an die große französische Revolution, an das Ende des Königs Ludwig XVI., an die blutigen Kriege in Deutschland, in den Niederlanden, in der Schweiz, in Spanien, an die Schlachten bei Austerlitz und Eylau, bei Aspern und Wagram; wenn alle diese Jahre von 1789—1811 ein anderer Komet, ja sogar zehn auf einmal, am Himmel erschienen wären, es hätte wohl keiner von ihnen mit Schimpf bestanden. — Doch, warum sollte ein Komet immer Krieg und Unheil bedeuten, konnte er denn nicht auch einmal Frieden und Gottes allmächtigen Schutz bringen?

So dachten auch im Jahre 1811 die guten Bürger der ehemaligen Reichsstadt Ulm, als der Komet über ihren Häuptern zu leuchten anhub. Trugen sie sich doch mit großen Hoffnungen, die an den Besuch des ersten württembergischen Königs Friedrich in ihrer Stadt geknüpft waren. Acht Jahre vorher hatte Ulm durch den Reichsdeputationshauptschluß seine Reichsfreiheit eingebüßt und war die Hauptstadt des bayrischen Oberdonaukreises geworden, um später infolge des Wiener Friedens (14. Oktober 1809) an Württemberg als das Stammland abgetreten zu werden. Erfüllten sich auch

nicht alle Hoffnungen, welche die Bürger auf den Kometen und noch mehr auf den Besuch des Königs setzten, so wurde doch das Jahr 1811 für die Stadt Ulm ein denkwürdiges, als es einen Mann auf den Schauplatz zauberte, welcher den kommenden Geschlechtern unter dem Namen «der Schneider von Ulm» in angenehmer und erheiternder Erinnerung bleiben wird.

Von jeher gehörten, so heißt es in einem gelehrten Buche, die Schneider obenan zu den Berufsarten, die unter dem Volkswitz viel zu leiden haben. Das Schneidergewerbe gilt vielfach als etwas niedriges und verächtliches, der Schneider selbst als armseliger Mensch: auch wegen ihres schwächlichen Körperbaues und unansehnlichen Äußern sind sie ein Gegenstand des Spottes; als hervorstechendste geistige Eigenschaft der Schneider gilt die Furcht, wiewohl durch geschichtliche Zeugnisse erwiesen ist, daß bei Aufständen und Volksbewegungen aller Art gerade Schneider sich sehr häufig beteiligen. Dabei gelten sie als Großsprecher, verstehen alles besser und versuchen es gerne, sich über andere Stände hinwegzusetzen. — Derart gesinnet und gemutet war auch unser Mann, der durch sein Beginnen unsterblichen Ruhm zu ernten erhoffte, jedoch nur Spott und Hohn erlangte, so daß er es für gut fand, auf einige Jahre seiner undankbaren Vaterstadt den Rücken zu kehren.

Albrecht Ludwig Berblinger, genannt der Schneider von Ulm, erblickte am 24. Juni 1770 als Sohn eines Zeugamtsknechtes zu Ulm das Lebenslicht, stand also zur Zeit, wo er das Fliegen probierte (30. und 31. Mai 1811) ein Jahr über vierzig, dem Alter, in welchem, wie genugsam bekannt ist, die Schwaben sich entwickelt haben. Er wohnte damals wahrscheinlich am Münsterplatz, in der Hafengasse C 243, wo sich heute die Wirtschaft «Zum Rebstöckle» befindet. Leider verkünden uns nur kurze Abrisse in dürrer Prosa seine Taten; was davon die Nachwelt überkommen hat, sind nur größtenteils anonyme Spottgedichte, zwischen denen die Wahrheit nur mühsam durchsickert. Berblinger wird uns darin als ein Mann von hagerer Gestalt geschildert. Mancher blieb wohl verwundert stehen, wenn er den Schneider zur gewohnten Morgenstunde heftig mit den Fingern gestikulierend, mit gebücktem Haupte voll wichtiger Sorgen einherspazieren sah. Oft bestieg er auch das Münster und trat ohne Bangen auf den Kranz hinaus, wie wenn er gegen Absturz gefeit wäre.

Umkreist von den aufgescheuchten Dohlen, in deren bisher unbestrittene Behausungen er ungestraft eingedrungen war, starrte er lange in die Luft hinaus, um unbefriedigt wieder auf sicherem, festem Boden zu erscheinen. Was Wunder? daß seine Mitbürger schlecht von ihm dachten, und die allgemeine Rede ging, es sei bei dem Schneider nicht ganz richtig. Zudem ging er seinem Handwerk nicht mehr mit dem gewohnten Fleiße nach, schloß sich tagelang in seine Rumpelkammer ein, schneiderte, hämmerte und schmiedete darauf los; doch wußte er sein ganzes Tun und Treiben in ein geheimnisvolles Dunkel zu hüllen, so daß die Leute erst recht in ihrem ungünstigen Urteil über ihn bestärkt wurden. Doch welche Überraschung!

als anfangs leise, doch bald wie eine Welle anschwellend, das Gerücht die Runde durch die Stadt machte, der angeblich verrückte Schneider habe eine Flugmaschine erfunden, mit der er schon in einigen Wochen sich vor der erstaunten Mitwelt produzieren werde. Diese Nachricht fand aber noch nicht allgemein Glauben, da man den Schneider als Großsprecher kannte, und auch der Dichter dachte so, wenn er also anhub:

> «Was? Wie? Der Schneider, ist er toll?
> Will fliegen? — Ja, das soll er wohl
> Recht hübsch nur bleiben lassen!»
> So ging es fort von Mund zu Mund,
> Denn Jedem war das Ding zu rund,
> Und keiner wollt' es glauben.
>
> (Der Wundervogel oder der fliegende Schneider, Strophe 10.)

Doch günstiger urteilte die Presse über Berblinger, wie aus einer Notiz im Schwäbischen Merkur (Ulm de dato 24. April 1811) ersichtlich ist. «Nach einer unsäglichen Mühe», so heißt es dort, «in der Zeit von mehreren Monaten, mit Aufopferung einer beträchtlichen Geldsumme und mit Anwendung eines rastlosen Studiums der Mechanik ist es dem hiesigen Einwohner Berblinger gelungen, eine Flugmaschine zu erfinden, mit der er in einigen Tagen hier seinen ersten Versuch machen wird, an dessen Gelingen er, durch die Stimmen mehrerer Kunstverständiger bestärkt, nicht im Geringsten zweifeln zu dürfen glaubt.»

Wie kam es, daß Berblinger Nadel, Zwirn und Schere fahren ließ und sich auf dem Gebiet der Mechanik verlor? Die Kunst zu fliegen schien in damaliger Zeit immer mehr ein Gegenstand des allgemeinen Strebens geworden zu sein. Nachdem der berühmte Wiener Mechaniker Jakob Degen in zwei Vorstellungen (13. und 15. Nov. 1808) den Beweis geliefert hatte, daß das Aufsteigen des Menschen mit Flügel (freilich mit Beihilfe eines Luftballons) kein unlösbares Problem mehr sei, und der Ruhm seiner Erfolge sich auch innerhalb der Mauern Ulms verbreitete, da war es um Berblinger geschehen.

> «Doch einst hört' er, wie bekannt, dass Degen
> In Wien auf's Fliegen wollte sich verlegen;
> Und da dacht' er dann, kann's anderen gelingen,
> Ei, so kann das Ding auch ich vollbringen!»
> Rasch entstanden unter seiner Nadel
> Rot und weisse Flügel ohne Tadel,
> Schön von Seide — — — —.

Dadurch war unser Schneider flügge geworden. Der «Mechaniker» Berblinger hatte ein wahres Meisterstück geliefert. Denn obgleich jeder der

---

[1] Vergleiche: «Der Schneider von Ulm» von Veit von Veitsberg. Ein Fluggedicht. Reutlingen bei Friedrich Schradin, 1833.
» «Ikarus der Zweyte.»
» «Der fliegende Schneider.»
» «Goldenes A B C für den Schneider Berblinger.» A. D. 1811.
» «Auf Berblinger.»
» «Schneiderlied.»
» «Der Wundervogel oder der fliegende Schneider.» Ulm 1812.
» «Der beflügelte Geissbock.» — Eine Fabel.

Flügel über 7 Schuh lang und ausgespannt am Schulterteil fast 4 Fuß breit war, so waren sie doch nicht schwer zu nennen. Sie wurden an den Schultern und Armen festgeschnallt. Da wo die Hand des ausgestreckten Armes zu liegen kam, war der Vereinigungspunkt der dünnen Eisenschienen, welche sich enge aneinander legten, wenn man die Hand zusammenzog. Öffnete man diese wieder, so ging auch das Gerippe wie ein Regenschirm auseinander, und die Flügel waren ausgespannt. Es war demnach anscheinend alles in Ordnung, und es fehlte gar nichts mehr, als durch einen öffentlichen Flug zu beweisen, daß die neue Erfindung mehr denn ein lächerliches Hirngespinst sei. [1]) (Die Beilage des Heftes gibt die Zeichnung der Maschine.)

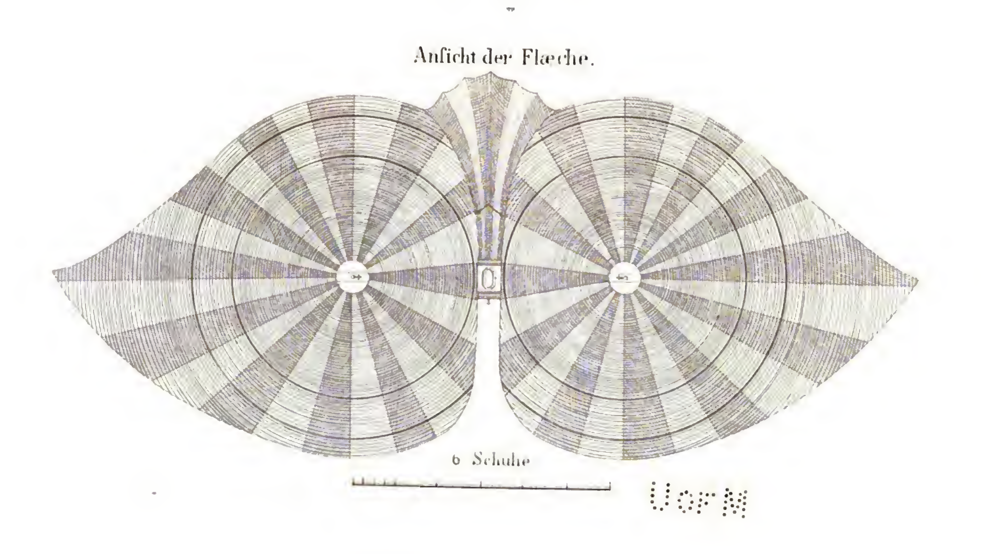
Da verbreitete sich die frohe Kunde von dem bevorstehenden Besuche des Königs, was die ganze Stadt in die freudigste Stimmung versetzte. In der Sitzung, in der sich die Herren Stadtväter über die Festlichkeiten zu Ehren des allergnädigsten Landesherrn berieten, kam auch das Gesuch des Schneiders Berblinger zur Sprache, zu Ehren des Herrn Königs von Württemberg und seiner getreuen Stadt Ulm seinen ersten feierlichen Probeflug vom hohen Münsterturme herab machen zu dürfen. Dieses Projekt wurde aber in Anbetracht der Höhe des Turmes und der großen Gefahr nicht allein für den Luftkünstler als auch für die Zuschauer als allzu gewagt abgelehnt. Da das Urteil der Herren Sachverständigen über die Flugmaschine selbst überaus günstig und über allem Zweifel erhaben lautete, so wurde Berblinger die Erlaubnis gewährt, sein Kunstwerk vor dem Hohen Magistrat im Rathaussale «ad oculos» demonstrieren zu dürfen. — In reifliche Erwägung wurde die Frage gezogen, ob die Stadt mit Ehren den Schneider fliegen lassen könne oder nicht. Mißlang das Unternehmen, was doch nicht ganz ausgeschlossen war, so war die ganze Stadt vor dem König blamiert, der den tollen Vorgang als schlechten Witz auffassen und den Bürgern seinen Unmut darüber entgelten lassen konnte. Andererseits war man von der Überzeugung durchdrungen, daß durch fragliche Erfindung, welche dem Geiste eines Ulmer Bürgers entsprungen sei, im Falle des Gelingens die Stadt sich bei Seiner Majestät einen großen Stein ins Brett setzen mußte. — Hatte doch schon vor drei Jahren in Wien ein hergelaufener Uhrmacher sich bis zu einer Höhe von 300 Fuß emporgearbeitet, warum sollte dieses Kunststück ein Ulmer Bürger nicht noch glänzender fertig bringen, nachdem sich doch die Stadtvertreter mit eigenen Augen von der unzweifelhaften Leistungsfähigkeit des Dädalischen Kunstwerkes überzeugt hatten.

Die Dinge nahmen so für Berblinger eine unerwartet günstige Wendung. Noch vor kurzem verlachte, ja verhöhnte man geradezu das verkannte Genie. Nun aber wurden die Spötter kleinlaut und versteckten sich hinter den

---

[1]) Vergleiche: Fliegende Blätter, München, Verlag von Braun und Schneider.
Der Schneider von Ulm. Eine wahre Begebenheit, erzählt von Dr. Alexander Ringler, Band 3 Nr. 69–72.
Flugmaschine verfertigt von Berblinger in Ulm.
Luftreise des geflügelten Schneiders von Ulm im Jahre 1811.


Flugmaschine
Verfertiget von Berblinger in Ulm
Ansicht des Profils.


Anſicht der Flæche.
6 Schuhe

Reihen der Bewunderer. Allgemein war das Staunen über die Erfindung, welche für die Zukunft von ungeheurer Bedeutung sein konnte. Zwar war nicht ausgeschlossen, daß die neue Flugmaschine noch kleine Mängel aufzuweisen hätte, jedoch durch wiederholte Versuche würden diese bald gehoben sein und praktischen Verbesserungen weichen. Die Erfindung trug, darin stimmten alle Ulmer Bürger überein, den Keim einer vollständigen Umgestaltung aller bisherigen Verhältnisse, sowohl in Kriegs- wie auch in Friedenszeiten, in sich.

Es wurde demnach der Beschluß gefaßt, Berblinger die hohe obrigkeitliche Bewilligung zu erteilen, die Festlichkeiten der guten Stadt Ulm zu Ehren des allergnädigsten Königs durch seinen ersten Flug krönen zu dürfen, und ihm die Wahl des Platzes (den Münsterturm ausgenommen) selbst zu überlassen. Zur Deckung der bisher erwachsenen, nicht unbeträchtlichen Kosten durfte Berblinger seine Flugmaschine im großen Saale « Zum Goldenen Kreuz » gegen mäßiges Eintrittsgeld dem Publikum zugänglich machen. Überaus groß war dorthin der Zulauf der Menge.

« Indessen brachte gar witzig und schlau
Der seltene Künstler sein Flugwerk zur Schau
Und holte damit sich ein artig Stück Geld,
Es hatt' hier nicht an Gästen gefehlt:
Was fahren konnte und reiten und geh'n
Begab sich zum Saal, die Flügel zu seh'n,
Mit glänzenden Phrasen vom Schneider probirt,
So ward die Neugierde lang amüsirt. »

Einmal soll er auch dort zur Abendzeit einen Flugversuch veranstaltet haben, um jedem Gelegenheit zu bieten, die letzten Bedenken über seine Kunst fahren zu lassen. Aber Platzraum, sowie die Neugierde und Zudringlichkeit des Publikums hinderten den Künstler, seine Flügel voll und mächtig zu entfalten.

« Nicht ist ein Kunst-Stück gut zu machen,
Sieht Jedermann die Sieben Sachen. »

Zuschauer auf den Galerien faßten die Flügel, während andere durch das Loch, wo der Kronleuchter heruntergelassen zu werden pflegte, mit Stricken den Vogelmenschen dem festen Boden zu entrücken versuchten, so daß Berblinger Gefahr lief, sich den Schädel am Plafond zu verletzen.

« Ist die Verbindung mit den Schwingen,
So muss die Hexerei gelingen:
Der droben hilft ihm tüchtig fort;
Seht, seht! er flügelt schon vom Ort.
Er fleugt so hoch fast als drei Mann,
Und höher er fürwahr nicht kann.
Er müsste sonst den Kopf sich knicken
Und seinen Schädel sich eindrücken.»
. . . .
Er kommt herab und kündigt an,
Hier reiche weiter nicht die Bahn.

Endlich konnte der Tag der Ankunft des Königs in Ulm genau festgestellt werden. Es sollte der 29. Mai sein. Nun war es für Berblinger höchste Zeit, einen passenden Ort zur Ausführung seiner Luftreise auszusuchen. Man riet ihm als solchen die Bastei an, hoch über der Donau, neben dem früher hier befindlichen, mit einem Dache versehenen Erker oder

Wachtturm, gerade über den in Stein gehauenen Reichsadler, den man aber nur vom jenseitigen Ufer aus sehen kann. Dort wurde ein hölzernes Gerüst von 24 Fuß Höhe errichtet, und da die Mauer bis ans Wasser hinunter auch ungefähr 40 Schuh hoch war, so berechnete sich die Entfernung bis zum Wasserspiegel auf einige 60 Schuh. Die Wahl des Platzes war in jeder Beziehung eine günstige, da die Donau gerade an dieser Stelle recht tief war, so daß Berblinger keine Gefahr lief, sich Hals und Bein zu brechen, wie auf dem Münsterplatz.

Über den weiteren Verlauf der Ereignisse finden sich in einer handschriftlichen Chronik[1]) für die Zeit von 1784—1812 eines Ulmischen Webermeisters, dessen Name aus dem zur Hälfte abgerissenen Titelblatte nicht ersichtlich ist, folgende Aufzeichnungen: «Am 29. Mai 1811 zwischen 4 und 5 Uhr Abends genoss die Stadt Ulm das grosse Glück, seinen allerdurchlauchtigsten neuen König und Herrn mit seiner zahlreichen Suite unter dem Donner der Kanonen und Geläute der Glocken vor und in ihren Mauern zu empfangen. In seiner Begleitung befanden sich der Kronprinz Friedrich Wilhelm, die Brüder des Königs, Herzog Wilhelm und Herzog Heinrich, Prinz Adam usw. Der König geruhten in der Wohnung des K. Gouverneurs, General von Hayn, abzusteigen und zu logieren. Alle Bürger und Inwohner Ulms sind voll Freude und Vergnügen, auch selbst der Himmel schenkte ein gutes Wetter dazu. Sein Empfang, welchen er von der Geistlichkeit wie auch von der weltlichen Regierung und aller Generalität eine kleine Strecke vor dem Frauenthor unter dem Triumphbogen erhielt. wurde von Ihm, dem König, auf das Freundlichste und Liebenswürdigste angesehen, welches seine heitere Miene bezeugte. Alle Schulkinder erwarteten Ihn mit dem grössten Vergnügen, um Ihm mit Jubelgeschrei zuzurufen: «Es lebe unser König Friedrich!» und überall wurden Lorbeerkränze und schöne Inschriften angebracht. Abends um 8 Uhr fuhr er von seiner Wohnung weg in das Theater: nach diesem fuhr er beinahe in allen Hauptstrassen der Stadt herum; die Illumination ist so prächtig veranstaltet worden, dass sich jedermann verwundern musste; besonders schön waren das Münster, die Hauptwache, der sog. Fischkasten (Syrlinsche Brunnen) beim Rathaus und mehrere andere Gebäude der Stadt. Den 2. Tag, als am 30. Mai, Donnerstag Nachmittag, will sich der König ein Vergnügen machen, weil sich ein Bürger von hier, Nahmens Berblinger, ein Schneider seiner Profession. schon eine geraume Zeit zuvor beschäftigt hat, eine Flugmaschine zu verfertigen, um auf die Ankunft des Königs parat zu seyn, welches auch geschehen ist. Er bekommt vom König ein Geschenk von 20 Louisd'or und die Erlaubnis, seine Kunst zu vollbringen. Allein ein solches misslung ihm....»

Am Vormittag des 30. Mai ritt Berblinger, mit weiß-rotem Gewande und Schärpe geschmückt, von Trompetern und Paukern begleitet, nach Art der Kunstreiter, in größter Parade durch die Straßen der Stadt und ver-

---

[1]) Im Besitz des Herrn Ingenieurhauptmanns a. D. Fr. Geiger, Neu-Ulm.

kündete mit lauter Stimme, er werde sich heute Abend um 5 Uhr mit allergnädigster Erlaubnis des guten Königs vor diesem und coram publico von der Adlerbastei aus mit seiner neuerfundenen Flugmaschine produzieren. Da schon einige Zeit vorher die bevorstehende Luftreise weit und breit bekannt gemacht worden war, so fehlte es in Ulm nicht an Fremden, welche weniger die Liebe und Verehrung für den neuen Landesherrn, als vielmehr die Neugierde, den Vogelmenschen mit eigenen Augen zu schauen, auf Meilen weit herbeigelockt hatte. — Schon mehrere Stunden vorher strömte das Volk den Toren der Stadt zu, um sich am jenseitigen Ufer aufzustellen; doch vorher wurde jedem, der die Brücke passieren wollte, nach Lage und Stand, von eigens dazu aufgestellten, der Tagesfeier entsprechend bunt gekleideten Männern ein Geldstück bis in der Höhe von einem Batzen abgerungen. Auch auf der Stadtmauer, in der Nähe der Adlerbastei, kursierte fleißig die Sammelbüchse.

Die Thore, die zur Donau führen,
Kann man nicht ohne Geld passiren:
Dennoch wagt Jeder seinen Batzen,
Lässt ohne Murren sich brandschatzen:
Denn, einen Schneider fliegen sehen,
Muss freilich über alles gehen!

Pünktlich war der König mit seinem Hofstaat erschienen; er befand sich in der heitersten Stimmung, als hätte er eine Vorahnung von dem komisch-tragischen Ausgang des bevorstehenden Spektakuls gehabt. Rauschende Musik ertönt jetzt, zum Zeichen, daß der Schneider parat sei, die schwindelnde Höhe zu besteigen. Aber — geschwunden ist das selbstbewußte Auftreten, das er am Vormittag noch an den Tag gelegt hatte. Zitternd und zagend besteigt er die Leiter, bei jedem Schritt begleitet von den aufgeregten Zuschauern, welche ihn nach ihren Begriffen glossieren:

. . . . der demonstriert,
Es plumpse der Schneider herunter wie Blei,
Und jener behauptet, er fliege wie Spreu.

Oben angelangt, wird Berblinger von dem brausenden Beifallsgeschrei der Menge begrüßt. Nachdem man die mächtigen Schwingen vorsichtig zum gewaltigen Postament hinaufgewunden, beginnt die Ausrüstung des Künstlers mit seiner Maschine, die man ihm an Hände, Rücken und Füße schnallt. Dies geschehen, ertönt aus tausend Kehlen der Ruf: «Seht, schon fliegt er!» «Noch nicht!» tönt es aus ebensovielen zurück. Und der Schneider kam auch nicht zum Fliegen. Er tanzt, mit den Flügeln flatternd und schlagend, einige Male auf dem Podium herum. Plötzlich senkt sich ein Flügel, und mit kleinlauter Stimme ruft der Schneider den Nächststehenden zu, es sei alles Versuchen vergebens, da wahrscheinlich während des Aufziehens etwas gebrochen worden sei. Mit diesen Worten tritt er von der Bühne ab.

«Ach, ein Flügel brach entzwei; er muss mit Schweigen
Schmählich vom Gerüst heruntersteigen.»

Während die Erbitterung der Menge ungeheuer war, schon in Anbetracht der Gegenwart des Königs, gaudierte sich dieser höchlichst über den Vorfall

und befahl, daß alle Vorkehrungen getroffen würden, um den verunglückten Flugkünstler vor der Volkswut zu schützen.

«Scheltend thut die Menge sich zerstreuen,
Fluchen hört man hier, dort droh'n, dort schreien;
Mitleidsvoll verlässt ihn auch der gute König.
Keine Straf' — ist für den Wicht zu wenig.»

So war der erste Flugversuch Berblingers, wenn auch noch nicht zu Wasser geworden, wie es tags darauf im wahren Sinne des Wortes geschah, aber doch als vollständig mißlungen zu betrachten.

Am 31. Mai reiste der König programmäßig früh morgens von Ulm wieder ab. Wollte Berblinger sich noch fürder unter den Augen seiner Mitbürger blicken lassen, so mußte er wieder gut machen, was er vielleicht nicht ohne sein Verschulden verbrochen hatte. Denn allgemein hieß es, er habe in seiner Verzweiflung absichtlich und unbemerkt eine Spange losgeschraubt, um so der augenscheinlichen Todesgefahr zu entrinnen.

Des Königs Bruder, Herzog Heinrich, der damals im aufgehobenen Kloster Wiblingen a. d. Iller (nunmehr Dragonerkaserne) residierte, soll seiner Entrüstung über Berblinger lauten Ausdruck verliehen und den Schneider in rauhen Worten aufgefordert haben, in Bälde seine Kunst zu vollziehen. Es blieb daher dem Schneider nichts übrig, als einen neuen Flugversuch zu wagen; auch das betrogene Volk verlangte mit Ungestüm sein Geld zurück oder den Betrüger der gerechten Bestrafung überantwortet.

Wie tags vorher, verkündete Berblinger am 31., er werde am heutigen Tage zur gleichen Stunde vollziehen, was ihm leider gestern, ohne sein Verschulden, mißlungen sei. Das Menschengewühl war womöglich ein noch größeres. Auch die königlichen Prinzen hatten sich wieder eingefunden. Dieses Mal erschien Berblinger bereits in voller Ausrüstung auf der Bühne, eher einem armen Sünder vergleichbar, den man zum Galgen führt, als dem kühnen Helden, der sich vom trägen Erdklotz hinweg majestätisch in die Lüfte zu schwingen sucht. Abermals hatte es den Anschein, als sei der Schneider seiner Sache nicht ganz sicher, da er sich wieder aufs Fliegen verlegen wollte. Doch die Zuschauer, welche alle seine Bewegungen mit dem größten Mißtrauen beobachteten, erhoben ein lautes Geschrei, und vielfach ertönten die Rufe: «Hinab mit dem Betrüger ins Wasser!»

Janhagel bemerkt es und zischt und schreit
Und poltert und lärmt, weil das Geld ihn reut,
Verpfändet für's tolle Spektakel. «Herab
Muß der Betrüger, und fänd' er sein Grab!»
So hallt's in den Lüften.

Nun gab es kein Zurück mehr. Der Schneider eilt rasch vorwärts, «und wie man geglaubt hat, es gehe wirklich an das Fliegen, so macht er einen Sprung in die Donau. Das ist die ganze Kunst des Schneiders gewest; Dann die Schiffmann sind schon mit ihren Schiffen in Paratschaft gestanden, die haben ihn herausgezogen. Die Flugmaschine ist verschwunden.» Das Hohngelächter und die Erbitterung des Volkes kannte keine Grenzen, und

wäre man des armen Schneiders habhaft geworden, so hätte man ihn in die Wellen zurückgestoßen und ertränkt.

«Doch nein! es ist ihm widerfahren,
Dass unten treue Kähne waren,
Die brachten ihn zurück zur Stadt,
Wie's König Fritz befohlen hat.»

Der moderne Ikarus, der über sich und seine Vaterstadt so viel Schmach und Hohn gehäuft hatte, zog es vor, aus den Mauern Ulms auf einige Jahre zu verschwinden; denn auffallenderweise ist im Ulmer Adreßbuch vom Jahre 1812 Berblingers Name und Stand nicht zu finden. Erst im Jahre 1821 tauchte Schneider Albrecht Ludwig Berblinger wieder in der Hafengasse C 243 auf. Doch, da er über seiner Maschine sein Geschäft negligiert und ruiniert hatte, so teilte er das Los der meisten Erfinder; denn er starb in großer Armut am 28. Januar 1829. Seine Witwe lebte noch um das Jahr 1836.

Über die letzten Momente bei dem Flugversuche existieren verschiedene Versionen, so z. B. Berblinger habe, als er wieder das Tanzen probieren wollte, einen so kräftigen Stoß bekommen, daß er senkrecht, «weit über den Kopf» ins Wasser plumpste.

«So rasch ging's in den Fluss hinein,
Als wär' Herr Berblinger ein Stein.»

Ferner hieß es, der König habe den Schneider unter Androhung von Strafe gezwungen, seine Kunst zu zeigen. Da dieses Gerücht in mehreren Zeitungen Aufnahme fand, so sah man sich vom Hofe aus veranlaßt, in der kgl. württembergischen Hofzeitung unterm 20. Juni folgende Berichtigung erscheinen zu lassen: «Die „Allgemeine Zeitung" und nach derselben mehrere andere deutsche Zeitungen haben bei Erwähnung des zu Ulm verunglückten Versuches, zu fliegen, des Schneiders Berblinger, den sehr auffallenden Beisatz hinzugefügt: Se. kgl. Majestät hätten demselben 20 Louisd'or unter der ausdrücklichen Bedingung zustellen lassen, seinen Versuch des andern Tages noch einmal zu unternehmen. — Es ist ein solches ganz unwahr; die Remuneration ist demselben ohne alle Bedingungen zugestellt worden, und haben bloss Se. kgl. Majestät die nöthigen Befehle ertheilt, um den Berblinger gegen das Missvergnügen der Zuschauer zu schützen. Dass er Tags darauf, nach schon erfolgter Abreise des Königs, seinen Versuch aber ebenso unglücklich wiederholte, geschah der an ihn gerichteten Vorstellung und Verwarnung ungeachtet.»

Was war nun wohl die Ursache, daß Schneider Berblinger mit seiner Flugmaschine, wenn man sein Machwerk als solche bezeichnen kann, so gänzlich Mißerfolg erzielte? Diese Ursache ist gewiß nicht auf dämonische Einflüsse zurückzuführen, wie sie in dem im Volksmunde gangbaren urwüchsigen Spruch vermutet werden, wo es heißt:

«Der Schneider von Ulm hat's Fliegen probirt,
Da hat ihn der Deix'l in d'e Donau 'neing'führt»,

sondern auf gänzliche Unkenntnis und Außerachtlassung der mechanischen Grundprinzipien. Ein Aufsteigen ohne Gegengewicht war an und für sich

ausgeschlossen, es konnte daher nur ein allmähliches und sicheres Hemmen des Falles in Betracht kommen; bei der kurzen Entfernung von 64 Fuß konnte die hemmende Wirkung der Flügel, trotz aller Vorzüge der Bauart, nie zur Geltung kommen. Während Degen und Claudius ihre Arme zu entlasten suchten, ruht bei Berblinger fast die ganze Last der Flügel auf den Muskeln der Arme und Hände, denen noch überdies die schwere Aufgabe obliegt, den Mechanismus des Öffnens und Schließens der Flügel zu vollziehen. Demnach ist der Schneider von Ulm als gewöhnlicher Renommist zu betrachten, und wenig Dank erwarben sich daher die unvorsichtigen Ulmer Stadtväter, daß sie Berblinger, trotzdem er mit seinem Machwerk noch keine öffentliche Probe abgelegt hatte, die Möglichkeit gewährten, als Flugkünstler vor dem König auftreten zu dürfen, und so ist der guten Stadt Ulm «der Fliegende Schneider» als Spottfigur bis auf den heutigen Tag verblieben.

. . . .

Es trat nun ein scheinbarer Stillstand, eine Periode vorbereitender Ruhe ein. Es genüge daher, bis zum siegreichen Auftreten und Durchdringen O. Lilienthals, der Anhänger des Kunstfluges, welche von sich reden machten, in kurzen Zügen Erwähnung zu tun, da sie mit ihren Versuchen keine durchschlagenden relativen Erfolge erzielten, sondern damit nur Proben ihres Scharfsinnes ablegten, ohne die Lösung des Problems ihrem Ziele näher zu bringen.

Im Jahre 1845 veröffentlichte Friedrich von Drieberg (geb. 10. Dezember 1780, gestorben 21. Mai 1856) eine Broschüre «Das Dädaleon», eine neue Flugmaschine, Berlin 1845. Er schlägt einen fledermausähnlichen Flugapparat von 150 q' = 14 qm vor, entsprechend dem Gewichte des Körpers und der Maschine. Der Fliegende bewerkstelligt in wagerechter Stellung durch Treten mit den Beinen den Flügelschlag, da der Mensch gerade in den Streckmuskeln der Beine die meiste Kraft besitzt und diese zur Bewegung der Flügel verwendet werden müsse.

Der Engländer Francis Herbert Wenham, Esquire, hielt am 27. Juni 1866 in der Aëronautischen Gesellschaft von Großbritannien (Aeronautical Society of Great Britain) unter dem Vorsitz des Herzogs von Argyll einen Vortrag «Über Ortveränderungen in der Luft und die Gesetze, nach welchen schwere, durch die Luft getriebene Körper in derselben aufrecht erhalten werden» (On Aerial Locomotion and the Laws by which Heavy Bodies impelled through Air are Sustained). Für Wenham ist der Vogel als Vorbild nicht ausschlaggebend. Die zum Fluge erforderliche Fläche, welche den Menschen tragen soll, beträgt 18 m Länge und 1,2 m Breite; die Handhabung derselben ist für den Menschen daher unmöglich. Wenham sucht die Hebekraft der großen Tragfläche auf 6 kleinere, übereinandergelegte Flächen von 4,87 m Länge, 38 cm Breite und je 0,6 m gegenseitiger Entfernung zu verteilen. Er machte verschiedene Versuche, die

zwar seine Erfahrungen über die Tragkraft seiner Flächenanordnung bereicherten, ohne ihn selbst zum Fluge zu befähigen.[1])

Im Jahre 1872 wurde vom Staate aus nach Berlin eine Kommission berufen, um eine Prüfung der im Laufe der Zeit zutage getretenen aëronautischen Fragen vorzunehmen und ein endgültiges Urteil über die Haltbarkeit und Möglichkeit der Durchführung derselben zu fassen. Das Ergebnis dieser Untersuchungen faßte Helmholtz, Professor der Physik an der Universität Berlin in einer Arbeit zusammen, betitelt: «Über ein Theorem geometrisch ähnliche Bewegungen flüssiger Körper betreffend, nebst Anwendung auf das Problem, Luftballons zu lenken».[2]) Er spricht darin die Behauptung aus, daß bei zunehmender Größe des Flugkörpers sich die Schwebearbeit in viel bedeutenderem Maße als das Körpervolumen steigere und damit die Muskulatur, welche diese Arbeit zu leisten hat. Auch die Größe der Vögel habe nach seiner Ansicht ihre Grenze und werde im großen Geier in der Natur erreicht. Mit Bezug auf den Menschenflug sei es daher unter diesen Umständen kaum als wahrscheinlich zu erachten, daß der Mensch auch durch den allergeschicktesten flügelähnlichen Mechanismus, den er durch seine eigene Muskelkraft zu bewegen hätte, in den Stand gesetzt werden dürfte, sein eigenes Gewicht in die Höhe zu heben und dort zu erhalten. Kaum ein anderer Naturforscher der neuesten Zeit übte einen so vollständigen Einfluß aus wie Helmholtz. Dies war nur dadurch möglich, daß seine geniale Erfindungsgabe und experimentale Geschicklichkeit von tiefer philosophischer Einsicht geleitet wurden und daß er das wichtigste Hilfsmittel der Naturforschung, die Mathematik, mit vollkommener Meisterschaft beherrschte.[3])

Auf diese vernichtende Kritik aller bisherigen Flugversuche ruhten alle weiteren diesbezüglichen Forschungen fast zwei Jahrzehnte, bis im Jahre 1889 ein bahnbrechendes Werk erschien, betitelt «Der Vogelflug als Grundlage der Fliegekunst», ein Beitrag zur Systematik der Flugtechnik. Berlin 1889. Der Verfasser desselben, Ingenieur Otto Lilienthal (geboren zu Anklam 24. Mai 1848, gestorben zu Berlin 10. August 1896) legte darin seine im Verein mit seinem Bruder G. Lilienthal in langjährigen, wissenschaftlichen Studien und Versuchen erworbenen Erfahrungen nieder.

O. Lilienthal erblickt die Lösung der Flugfrage in erster Linie in dem Studium des Vogelflugs und speziell des Segelfluges der größeren Vögel und in den Versuchen, ihn nachzuahmen. Er ging davon aus, daß man nicht gleich daran gehen dürfe, große Flugmaschinen mit Kessel und Dampfmaschine zu konstruieren, wie die Maximsche[4]) daß sich das Flugproblem

[1]) The Aeronautical Annual. 1895. By James Means, Boston. «Wenham on Aerial Locomotion».

[2]) Moedebecks Taschenbuch für Flugtechniker. 2. Aufl.

[3]) v. Helmholtz Hermann Ludw. Ferd., geboren 31. August 1821 zu Potsdam, gestorben 8. September 1894. v. Helmholtz wurde 1849 Professor der Physiologie in Königsberg, 1855 Professor der Anatomie und Physiologie in Bonn, 1858 Professor der Physiologie in Heidelberg, 1871 Professor der Physik in Berlin.

[4]) Maxim und Lilienthal waren, wie James Means zu erzählen weiß, nicht gut aufeinander zu sprechen. Maxim nennt L. einen «a parachutist» und vergleicht ihn mit einem «fliegenden Eichhörnchen, a flying-squirrel». Lilienthal soll unter Anspielung auf die Unbolmäßigkeit der Maximschen Maschine geäußert haben: «Nach allem ist das Resultat seiner Arbeit, das er uns gezeigt hat, wie man es nicht machen soll». (After all, the result of his labors has only been to show us (how not to do it).)

nicht mit einem Schlage, durch eine glückliche Erfindung lösen lasse; nur die allmähliche Entwicklung, basierend auf dem Studium und der Erkenntnis der Gesetze des Luftwiderstandes, sowie des Windes auf schwebende Körper und Flächen, werde zu endgiltigen Erfolgen führen. In der Luft schwebend, müsse der Mensch sich praktische Kenntnisse in der Fliegepraxis erwerben, indem beim wirklichen Fliegen viele eigentümliche Erscheinungen, besonders durch die Unregelmäßigkeiten des Windes auftreten, die sich der Berechnung ganz entziehen.

Lilienthal hatte bei seinen Versuchen keine Flügelschläge gemacht; er bemühte sich nur, das Gleichgewicht zu halten und nicht vom Winde herumgedreht zu werden, gegen den er sich im Vortrieb durch gewölbte Flächen zu schützen suchte. Aber er hatte die Überzeugung gewonnen, daß es bei längerer Übung schließlich gelingen müsse, durch Flügelschläge beliebig höher zu steigen und durch seitliche Wendungen eine kreisende, steigende Bahn zu beschreiben, wie die großen Segelvögel.

Noch wenige Wochen vor seinem tragischen Ende hatte Lilienthal in der Berliner Gewerbe-Ausstellung in einem Vortrag über seine Erfindung und seine Versuche einen zusammenhängenden Bericht über die Resultate derselben gegeben und hierbei die zuversichtliche Hoffnung ausgesprochen, die von ihm geschaffenen Anfänge einer Fliegekunst würden sich zu immer größerer Vollkommenheit ausbilden lassen. Als er daran ging, durch eine neue Erfindung einen bedeutsamen Fortschritt zu erzielen, bei Erprobung einer Horizontalsteuerung, stürzte er von einer Höhe von 15 m herab, überschlug sich auf dem Erdboden und brach sich die Wirbelsäule. Der Schritt von den bisherigen Erfolgen und der Erkenntnis der Möglichkeit bis zum ersten wirklich ausgeführten beliebigen freien Flug ist allerdings nicht leicht, aber der Weg zur Erreichung dieses Zieles ist gebahnt und die Hoffnung erscheint nicht mehr als Utopie, es sei die Zeit nicht mehr allzu ferne, wo der Mensch für seine Bewegungen ausschließlich nicht mehr auf die Oberfläche der Erde und des Wassers beschränkt bleiben wird, sondern auch frei durch die Lüfte zu fliegen vermag.[1])

Kleinere Mitteilungen.

Über die kritische Geschwindigkeit der «Lenkbaren» hat Oberst Renard eine Arbeit verfaßt, welche Maurice Levy der Pariser Académie des sciences vortrug. Ausgehend von der Beobachtung der stampfenden Schwingungen lenkbarer Ballons bei Erreichung eines gewissen Betrags der Vorwärtsbewegung hat Renard versucht, dieser Erscheinung nachzugehen. Da man schon über Motoren verfügt, welche Geschwindigkeiten bis zu 14 m per Sekunde in Aussicht stellen, während die erwähnten Stampfbewegungen schon bei etwa 8—11 m Geschwindigkeit je nach Bauart des Flugschiffes sich geltend machen, so handelt es sich um Bekämpfung derselben, um in Ausnützung der Motor-

[1]) Vergl. Buch der Erfindungen, II. Band, 1. Teil. Die Mechanik oder die Lehre von der Bewegung der Körper, Von Ingenieur E. Rosenboom. Leipzig, Druck und Verlag von Otto Spamer. 1898.

verbesserungen nicht behindert zu sein. Renard hat in Chalais mit Modellen kleineren Maßstabes, welche um ihren Schwerpunkt beweglich waren und bestimmten Luftströmungen ausgesetzt wurden, Versuche gemacht. In einem weiten Rohr (Tunnel), welches der Luftstrom durchzog, wurden die spindelförmigen Luftschiffkörper so angebracht, daß sie um beliebige Querachsen schwingen konnten. Ein mit der Schwingungsachse verbundener Wagebalken gestattete, durch außen aufgelegte Gewichte bestimmte Neigungen hervorzurufen, bezw. festzuhalten. Die auf die Ergebnisse gegründete Formel erweist die Störungen als proportional zum Quadrat der Geschwindigkeit und als verschieden je nach Form des Luftschiffes. Die Grenze der Geschwindigkeit vor Eintritt stampfender Bewegung soll z. B. beim Typus «La France» 10 m, bei Santos Dumont Nr. 6 10,50 m, bei Lebaudy 10,80 m betragen usw. Um in guter stabiler Fahrt zu bleiben, müßte man sich etwa 2 m unterhalb dieser Grenzgeschwindigkeit halten. Da nun ein «Lenkbarer», der einer Windgeschwindigkeit von 14 m gegenüber Stand halten kann, schon unter den meisten Wetterlagen brauchbar wäre, so erhält die Frage der Bekämpfung jener Vertikalschwingungen praktische Bedeutung und man darf auf weitere Ergebnisse gespannt sein. Versuche mit Horizontalsteuern usw. sind in Aussicht gestellt. K. N.

Als größte Windgeschwindigkeit konnte man die am Observatorium Point-Reyes an der Küste des Stillen Ozeans bei San Franzisco am 18. Mai 1902 verzeichnete betrachten. Sie betrug während mehrerer Minuten 53,60 m per Sekunde, das ist ca. 193 km per Stunde. Doch ist am Observatorium Bjelanisca (Bosnien) durch Herrn Hann eine Geschwindigkeit von 56 m per Sekunde verzeichnet worden. Am 9. Dezember 1901 zwischen 10 h 20 und 10 h 30 morgens wurden aber durch M. Brunhes, Direktor des Observatoriums von Puy de Dôme, mittels des Robinsonschen Aërometers 70 m per Sekunde gemessen. K. N.

Explodierter Ballon. Der Ballon «Le Touriste» mit 3 Insassen (Bacon, Marchetti, Bourdeaux) von der Gasfabrik in Nanterre am 12. Mai, 11 Uhr vormittags, aufgestiegen, wurde von einem starken Westwind erfaßt, auftürmende Wolken brachten tiefen Schatten und Gaskondensation. Ballastausgaben hielten den Fall nicht auf und so trieb der Ballon nach Paris hinein. Von der place de la Bastille an verfolgte eine anwachsende Menschenmenge seinen Lauf. Der Lyoner Bahnhof wurde überflogen und bei der place Daumesnil kam das Schlepptau zur Erde, wurde von Leuten erfaßt, dann gerade losgelassen, als der Ballon einem fünfstöckigen Hause zufuhr, das er so übersprang. Einige hundert Meter weiter sank er über der rue des Tourneux. Wieder ergriffen Leute das Tau und schleppten, entgegen den Zurufen der Luftschiffer, den Ballon in die enge rue Edouard-Robert, wo durch einen Windstoß die Gondel ein Dachgesimse aufriß, worauf der Ballon gegen ein anderes Haus (Nr. 17) geschleudert wurde und so endlich herabkam, die meisten Fenster desselben sperrend. Die Gondel konnte vom Ballon entfernt werden und die Luftschiffer schickten sich eben an, den Rest (ca. $^1/_3$) von Gas auszulassen, nachdem sie Warnungsrufe an Zigarettenraucher hatten erschallen lassen, als eine heftige Explosion erfolgte, die die Fenster einschlug, den Ballon und das Haus, an dem er lehnte, in Flammen hüllend. Das Feuer war rasch bewältigt, doch hatten viele (ca. 15) der an den Fenstern befindlichen Bewohnern zum Teil schwere Brandwunden erlitten. Einer derselben, der sich im Schreck aus dem Fenster in die sich verzehrende Ballonhülle gestürzt hatte, ist seinen Wunden erlegen.

Eine große Anzahl von Leuten hat noch Kontusionen pp. erlitten. Die Ursache der Explosion, die von einer Stelle zwischen 2. und 3. Stock des Hauses den schwarzen Spuren nach ausging, kann nicht festgestellt werden, denn ebensogut wie eine Zigarre kann auch ein gegen ein Küchenfeuer gezogener Gasstrom die Entzündung vermittelt haben. Elektrische Selbstentzündung scheint ausgeschlossen, denn das Auslaßventil war geöffnet, die Reißbahn auch gerissen, der Ballon zu $^2/_3$ geleert, als die Explosion eintrat.

Ganz ähnliches, jedoch ohne schlimmen Ausgang, ereignete sich am 8. Juni in

Wien, indem der Ballon (1300 cbm) «Exzelsior» des Grafen Szechenyi mit diesem und Herrn v. Berzeviczy unter Führung Oberleutnants v. Korvin nach sehr langsam sich vollziehender Füllung Mittags vom Abteilungsplatz beim Arsenal aufstieg, ca. 1500 m erreichte, durch die sehr schwach gewordene Luftbewegung mehrfach im Kreise um die Stadt geführt wurde und schließlich über Ottakring zum Sinken kam. Von 10 Säcken Ballast waren schließlich 8 vergeblich ausgeworfen, als der Fall über einem Gäßchen mit niederen Gebäuden nicht mehr zu hemmen war und sich unter leichten Schäden an den Fenstern, Dachungen pp. vollzog. Der Ballon scheint infolge vorhergehender Leistungen undicht geworden zu sein, denn die Tragkraft nahm unverhältnismäßig rasch ab. Die Pariser Katastrophe scheint die gute Wirkung gehabt zu haben, daß hier der Ruf «Zigarren weg!» sofort verbreitet und befolgt wurde.

Auch Herbert Silberer hatte am 21. Mai mit dem «Jupiter» eine Stadtlandung wegen Nachlassen des Windes zu erdulden, die sich in einem Hofe des Allgemeinen Krankenhauses glatt vollzog. Ähnlich erging es ferner zwei Mitgliedern des Aëroclubs am 30. Juni, welche im Prater mit dem «Saturn» aufstiegen und denen es glückte, sich durch eine niedrige Luftströmung nach einem leeren Bauplatz treiben zu lassen. K. N.

Versuche, ein Aëroplan durch den Rückstoß einer allmählich verbrennenden Feuerwerksmischung zu treiben, hat ein Mr. de Graffigny gemacht. An eine mit Konusspitze versehene zylindrische Röhre wurden beiderseits Flügel aus lackiertem Papier, mit Rohr versteift, angebracht, die sich von vorn nach rückwärts um 10° senkten, nach den beiden Seiten in gleichem Winkel hoben. Auch der Konus trug eine schmale Kartonfläche. Wie eine Kriegsrakete wird auch dieser Apparat auf einen Dreifuß gesetzt, worauf man die am Hinterende angebrachte Lunte entzündet. Die treibende Mischung ist aus kohlensaurem Kali, Schwefel und Kolophonpulver (7 : 2 : 1) zusammengesetzt und hat an den Ufern des Kanals dem Apparat eine Geschwindigkeit von 13 m p. sec. erteilt mit welcher er 1100 m zurücklegte. Praktische Bedeutung könnte die Sache mal nur zur Erprobung verschiedener Gleitflügel haben; doch kommt auch hier die Gewichtsabnahme und die Verschiebung des Schwerpunkts während des Fluges in Betracht.

K. N.

Internationales Komitee für wissenschaftliche Luftschiffahrt. Die Absicht der diesjährigen Zusammenkunft in Petersburg, 29. August bis 3. September, geht nach Beschluß des letzten Kongresses in Berlin darauf aus, eine bleibende Behörde für Luftschiffahrt zu schaffen, deren Ausgaben regelmäßig von den verschiedenen Regierungen getragen werden sollen. Das Internationale Luftschiffahrtsbureau würde zunächst die Aufgabe haben, die monatlichen Aufstiege zu verzeichnen, die in Deutschland, Frankreich, Schweiz, Spanien, Italien, Österreich und Rußland unternommen werden, ferner die regelmäßigen Drachenaufstiege in England und in Boston. Bisher ist diese Arbeit nach Möglichkeit von Straßburg aus geleitet worden vermöge eines Zuschusses von 18000 Mk. seitens der deutschen Regierung.

Blitzschlag in einen Luftballon auf dem Übungsplatz Senne bei Paderborn am 18. Juni. Der unbemannte Ballon war bereits hoch, als ein Gewitter überraschend heranzog. Die Mannschaften wurden von der Winde zurückgezogen, doch schlug ein Blitz ein, als noch drei Unteroffiziere und ein Luftschiffer sich nahe derselben befanden. Die vier Leute wurden zu Boden geschleudert, doch konnten zwei derselben bald wieder zum Dienst einrücken, während ein Unteroffizier und der Luftschiffer noch am 22. Juni mit Brandwunden an den Füßen in Lazarettbehandlung waren. Ihre baldige völlige Herstellung ist gesichert. K. N.

Eine schlimme Landung hatte der «Jupiter» des Wiener Aëroklubs am 4. Juni. Um 3[41] Uhr bei völlig klarem Himmel aufgestiegen und von mäßigem Wind nordwestlich

getragen, bemerkten die Luftschiffer, als sie beim Kahlenberg die Donau überquerten, schon ein im Südwesten sich entwickelndes Gewitter. Als nach Überschreitung der Nordwestbahn unverweilt gelandet wurde, setzte aber schon der Sturm mit heftigem Stoße ein, hob den Ballon wiederholt, den Korb heftig zu Boden schleudernd, und schleifte ihn gegen eine felsige Anhöhe. Den Insassen (Graf Desfours Walderode, Graf Thun und Herb. Silberer) geschah kein ernster Schaden, doch wurde der Ballon vielfach zerrissen.

(Aus «Die Zeit».) K. N.

Santos Dumont's «Lenkbarer», mit dem er sich am 4. Juli am Wettbewerb in St. Louis bewerben wollte, wurde am 26. Juni in der Ballonhalle mit vielfach zerschnittener Hülle in einem Zustand aufgefunden, der jede unmittelbare Wiederherstellung ausschließt und den Aufstieg verhindert. Dem «Berliner Tageblatt» ist die höchst merkwürdige Mitteilung geworden, man habe Santos Dumont selbst verdächtigt, als hätte er einer zu befürchtenden Niederlage durch Zerreißung seines Fahrzeuges vorbeugen wollen wogegen jedoch der Umstand spricht, daß er bereits zu Anfang Juli mit der Wiederherstellung beschäftigt war. Aufklärung ist zu hoffen. K. N.

Die Andrée'sche Luftballon-Expedition, die am 11. Juli sieben Jahre verschollen ist, macht wieder durch einen Fund von sich reden. Dem Direktor Ernst Andrée, Bruder des Luftschiffers, ist von zuverlässiger Seite mitgeteilt worden, daß im Jahre 1901 bei Kap Flora auf Franz Josefland ein Messingzylinder gefunden wurde, dessen Deckel die Inschrift «Andrées Polarexpedition» enthält. Daß man dem Fund bisher keine Bedeutung beigelegt, liegt daran, daß man glaubte, der Messingzylinder gehöre zu dem Depot, das der Dampfer «Windward» im Jahre 1897 im Interesse Andrées beim Kap Flora niederlegte. Dies ist aber nicht der Fall, und es bleibt nur die Annahme übrig, daß der Messingzylinder von Andrée ausgeworfen ist. Trifft dies zu, dann würde der Fund den Beweis liefern, daß Andrées Ballon über Kap Flora geflogen ist, das an der Südküste von Franz Josefland liegt. Früher war man der Meinung, der Ballon sei zwischen Spitzbergen und Franz Jesefland ins Meer gefallen. Es ist daher von Wert, daß der Messingzylinder behufs näherer Untersuchung herbeigeschafft wird, und nach Mitteilung des Direktors Andrée ist dazu Aussicht vorhanden. Andrées Ballon stieg am 11. Juli 1897 an der Nordwestecke Spitzbergens auf. Der erste Fund, der danach gemacht wurde, war eine Schwimmboje, die am 12. Juli abends 11 Uhr auf dem 82. Breitengrad ausgeworfen war. Der Ballon ging um diese Zeit in nord-nordöstlicher Richtung. Die nächste Botschaft, vom 13. Juli datiert, sandte Andrée mit der Brieftaube ab, die von norwegischen Fangleuten geschossen wurde. Die Taube war auf demselben Breitengrad, aber westlicher aufgelassen worden. Dann fand man auf dem an der Ostseite von Spitzbergen belegenen König Karlland die sog. Polarboje, eine der großen Bojen, die beim Passieren je eines neuen Breitengrades ausgeworfen werden sollten. Ferner fand man je eine Boje bei Island und in der Nähe von Tromsö; und im Eismeer nordöstlich von Norwegen bemerkten Fangschiffer in der Ferne einen Gegenstand, den sie für einen toten Wallfisch hielten, der aber möglicherweise der Ballon gewesen ist. Alle diese Gegenstände sind vermutlich durch die Strömung von dem Meeresteil zwischen Spitzbergen und Franz Josefland nach den Fundplätzen getrieben worden. Über den Weg, den Andrées Ballon gemacht hat, ist man auch heutigen Tages noch nicht im Klaren, und der fragliche Messingzylinder wird auch kaum einen nennenswerten Beitrag liefern.

Weltausstellung in St. Louis.

Die drei Kaskadenpumpen in St. Louis, welche die großartigen, den Mittelpunkt der Weltausstellung bildenden Kaskaden im Betriebe erhalten werden, sind Zentrifugalpumpen, von denen jede 30000 Gallonen Wasser in der Stunde liefert. Zwei sollen

ständig arbeiten, die dritte bleibt in Reserve stehen. Das größte Einzelstück dieser Riesenpumpen wog 300 Zentner. Ein Elektromotor von 2000 Pferdekräften wird zum Betriebe der Pumpen verwendet.

Die Weltausstellung bleibt Sonntags geschlossen. Das Gesetz, durch welches der Kongreß 5 000 000 Dollars für die Ausstellung beisteuerte, bestimmt, daß die Weltausstellung Sonntags geschlossen bleiben muß. Es werden deshalb Sonntags nur Personen, die dort angestellt sind, gegen Vorzeigung ihrer Pässe zugelassen werden. Kinder unter fünf Jahren haben an Wochentagen freien Eintritt, Kinder von fünf bis zwölf Jahren haben 25 Cents und Erwachsene 50 Cents zu entrichten. Die Saisonkarten für Kinder betragen 15 Dollars, für Erwachsene 25 Dollars. Die Tore sollen um 6 Uhr morgens für Angestellte und um 8 Uhr für Besucher geöffnet werden. Nach 11 Uhr nachts wird keine Person mehr Eintritt erlangen können, und alle auf dem Ausstellungsplatze weilenden Personen werden ersucht, sobald als möglich nach 11 Uhr den Heimweg anzutreten. Die Ausstellungspaläste werden um 9 Uhr vormittags eröffnet und mit Sonnenuntergang geschlossen.



Aëronautische Vereine und Begebenheiten.

Berliner Verein für Luftschiffahrt.

238. Versammlung am 13. Juni 1904.

Nach Verlesung der Namen von 28 neuangemeldeten Mitgliedern durch den zweiten Vorsitzenden, Hauptmann v. Tschudi, die satzungsgemäß nach Wiederholung der Verlesung am Schluß der Versammlung als aufgenommen verkündet wurden, erhielt das Wort zu einem Vortrage «Über einen Apparat zum Messen von Winddrucken und Luftwiderständen mit Vorführung eines Modells» Dr. ing. H. Reißner, einer der Erbauer eben dieses Apparates. Der Vortrag wird an einer andern Stelle dieser Zeitschrift ausführlich wiedergegeben. In der sich anschließenden, sehr lebhaften Diskussion wurde zunächst gefragt, ob die Erteilung des zweiten Preises in dem betreffenden Wettbewerb bereits eine endgültige sei. Die Frage wurde durch zwei der Preisrichter, Geheimrat Prof. Dr. Müller-Breslau und Hauptmann v. Tschudi, als zweifellos bejaht. Dr. Steffen hält den Kernpunkt der Sache durch die Erfindung nicht getroffen, weil mittels desselben der Winddruck nur gegen ebene Flächen, nicht aber gegen beliebig gestaltete Körper gemessen werden könne. Auch gegen die Richtigkeit der Messung des Winddruckes auf ebene Flächen seien berechtigte Bedenken geltend zu machen; denn es habe sich gezeigt, daß der Winddruck nicht proportional zur Vergrößerung der getroffenen ebenen Fläche zunehme, der auf eine Fläche von einem Quadratmeter ermittelte Winddruck verdoppele sich keineswegs bei Verdoppelung der Fläche, sondern er sei geringer; aber es habe noch nicht festgestellt werden können, welchem Gesetz diese Änderung des Winddruckes unterliege. Gegenüber den nicht von ebenen Flächen begrenzten Körpern, z. B. Zylindern, seien die Unterschiede des Winddruckes noch viel größer und noch ungleich schwerer bestimmbar. Schwierigkeiten noch nicht gelöster Art bieten auch die verschiedenen Neigungswinkel der vom Wind getroffenen Flächen. Endlich sei von großem Einfluß auf den Winddruck das Material der getroffenen Flächen. Die Kupferplatte des Reißnerschen Apparates werde andere Resultate geben, als eine Aluminiumplatte an derselben Stelle des Apparates und wieder ganz anders werde sich Mauerwerk gegenüber dem Winddruck verhalten. Diesen Einwürfen begegneten die Herren Geheimrath Prof. Dr. Müller-Breslau, Baurat Cramer, Hauptmann v. Tschudi und der Vortragende in erschöpfender und überzeugender Weise. Grade die Verschiedenheiten der oben erwähnten Wirkungen solle ja der Apparat untersuchen. Man müsse von demselben auch nicht alles auf einmal erwarten. Die Prämiierung sei erfolgt, obgleich die Ein-

wände von Dr. Steffen, die nichts Neues enthielten, gewürdigt worden wären. Gegenüber der gänzlichen Unwissenheit, in der wir uns bisher in den elementarsten Fragen des Winddrucks befinden, seien die prämiierten Erfindungen und unter ihnen der heute vorgeführte Apparat, die auf Grund einwandfreier, richtiger Prinzipien geschaffen sind, wohl imstande, bei Ergründung der komplizierten Gesetze des Winddrucks wertvolle und zuverlässige Hilfe zu leisten. Daß dem so sei und nicht bloß theoretische Erwartungen auf von den Apparaten zu hoffenden Nutzen bestehen, haben auf der Seewarte mit dem Reißner-Fueßschen Apparate angestellte Versuche bereits erwiesen. Jedenfalls sei nun die Methode der Messung des Winddrucks gefunden, das Weitere werde sich ergeben. Namentlich werde für den Bauingenieur sich voraussichtlich bald das Dunkel lichten, in dem man jetzt bei der Anlage von Schornsteinen und anderen hohen Bauwerken tappe, auch für die Luftschiffahrt stehen wichtige Ermittelungen zu erwarten. Dr. ing. H. Reißner legte noch besonderen Wert darauf, zu erklären, daß er bei der Konstruktion seines Apparates das von Geheimrat Müller-Breslau zuerst angegebene Verfahren, die Wirkung eines unbekannten räumlichen Kräftesystems (Erddruck, Winddruck usw.) mit Hilfe der Längenänderungen von sechs den Körper stützenden Stäben zu messen, benutzt habe.

Der Vorsitzende Geheimrat Busley verbreitete sich auf Befragen noch über die Möglichkeit, auch die Schiffsmodellschleppversuche nach der obigen Methode zu verfeinern.

Ueber die letzten Vereinsfahrten berichtete Oberleutnant George. Es haben ihrer seit letzter Versammlung 9 stattgefunden, nämlich am 29. April, Teilnehmer Dr. Bröckelmann, Herr Christmann und Herr Krause; am 7. Mai, Teilnehmer Oberleutnant von Boisseré, Hauptmann Engel, Fabrikbesitzer Wunsch, Apotheker Platt; am 16. Mai, Teilnehmer Oberleutnant von Stephany, Leutnants Mörle-Heinisch und Vopelius; am 17. Mai, Teilnehmer Leutnant von Ochs, Oberleutnant von Rabenau, Leutnants von Lantz und von Etzdorff; am 21. Mai, Teilnehmer Hauptmann von Kehler und Rechtsanwalt Schmilinsky; an demselben Tage, Teilnehmer Leutnants von Hadeln, Gustav von Hadeln und Graf von Schlitz, genannt von Görtz; am 27. Mai, Teilnehmer Leutnants Großmann, Soller und Pieper; am 30. Mai, Teilnehmer Leutnant von Frankenberg, Oberleutnant Treichel und Leutnant Knetsch; am 7. Juni, Teilnehmer Leutnants von Brandenstein, von Auer, von Hirschfeld und von Holthoff. Über einzelne dieser Fahrten wurde durch Teilnehmer daran berichtet, wie folgt: Die Auffahrt vom 29. April erfolgte bei sehr schlechtem Wetter am Erdboden. Als man bei 1200 m endlich über die Regenwolken gekommen war, sah man sich unterhalb eines mächtigen Cirrusgewölkes, das bei 3000 m erreicht war, wo sich die Luft in ungewöhnlicher Dichtheit mit glitzerndern Eiskristallen erfüllt zeigte, die bis zur höchsten erreichten Höhe von 3400 m unvermindert anhielten. In geringere Höhe herabgestiegen, blieb der Ballon 4 Stunden lang oberhalb des über der Erde lagernden Regengewölks. Der Abstieg erfolgte 10 km von der Bahnstation Wutschdorf im Kreise Schwiebus. Die Fahrt am 7. Mai endete 41 km von Berlin bei Zerperschleuse. Am 27. Mai erfolgte der Aufstieg bei gutem Wetter mittags 12 Uhr. Es wehte ein nicht sehr starker SSO-Wind, der in der schnell erreichten höchsten Erhebung von 1600 m bereits so schwach war, daß man auf 1100 m herabging; doch auch hier bemerkte man bald, daß der Ballon nahezu stillstand. Erst 6—700 m tiefer wurde wieder Wind in nordnordwestlicher Richtung angetroffen und zur Fahrt bis 7 Uhr abends benutzt, wo der Abstieg in der Nähe von Wilsnack an der Hamburger Bahn erfolgte. Die Luftschiffer wurden nach Bergung des Ballons durch liebenswürdige Veranstaltung von Frau von Putlitz in deren Equipage zur nächsten Bahnstation befördert. Die Fahrten am 16. und 17. Mai endigten östlich Raiden bei Rudnow, die beiden Fahrten vom 21. Mai bei Werneuchen und bei Friesak, die vom 30. bei Stendal. Bei der letzten Fahrt am 7. Juni hielt sich der Ballon bei sehr mäßigem Winde anfangs in einer Höhe von nur 600 m. Als der Ballon, ungefähr 20 km von Berlin, über eine große Seenplatte fuhr, fiel er jäh, erhob sich aber nach gehörigem Auswerfen von Ballast bis 2400 m. Als man bald darauf sich zum Abstiege rüstete, ergab sich ein so schwacher Wind an der Erdober-

fläche, daß man längere Zeit nicht über einen Wald hinwegkommen konnte und deshalb nochmals 1000 m hoch ging. Es war jetzt nur so wenig Ballast noch übrig, daß man, starkes Fallen in der Nähe eines großen Sees bemerkend, vorzog, die Reißleine zu ziehen und in einem Roggenfelde sanft zu landen. Man befand sich in der Nähe von Cottbus. Stellenweise war der Wind so außergewöhnlich schwach gewesen, daß man sich durch Fallenlassen einer leeren Flasche auf einen Anger überzeugte, daß der Ballon fast regungslos längere Zeit über diesem Punkte verharrte. Der Führer des Ballons war sich wohl bewußt, daß das Fallenlassen von Gegenständen, besonders von Glasflaschen, in der Fahrordnung verboten ist; er glaubte sich hier eine Ausnahme gestatten zu können, da das Terrain genau zu übersehen und irgend ein Schaden durch das Fallenlassen einer Flasche ausgeschlossen war. — Zum Schluß teilte Hauptmann von Tschudi mit, daß er an dem Internationalen Luftschifferkongreß in St. Louis teilnehmen werde. A. F.

Patent- und Gebrauchsmusterschau in der Luftschiffahrt.

Erteilte Patente
in der Zeit vom 14. April bis 12. Juli 1904.

D. R. P. 151 564. Steuervorrichtung für lenkbare Luftballons. **Antonio Charles Mary, Neuilly.** Patentiert vom 21. August 1902. Aktenzeichen M. 22 539.

D. R. P. 151 705. Drachenkreisel. **Carl du Bellier** und **Joh. Thoma** in **Selt.** Patentiert vom 23. Mai 1903. Aktenzeichen N. 34 989.

D. R. P. 153 027. Flugvorrichtung. **René de Saussure, Genf.** Patentiert vom 21. September 1903. Aktenzeichen S. 18 503.

Ausgelegte Patentanmeldungen
in der Zeit vom 14. April bis 12. Juli 1904.

H. 30 909. Flügelwendevorrichtung mit Planetengetriebe. **Hugo Hückel, Neutitschein** (Mähren). Ausgelegt 13. Mai 1904. Angemeldet 10. Juli 1903.

R. 17 487. Verfahren um Flugmaschinen durch Verstellen der Tragflächen in der Gleichgewichtslage zu erhalten und ohne Steuer lenkbar zu machen. **Fritz Robitzsch, Mörchingen.** Ausgelegt 19. Mai 1904. Angemeldet 26. November 1902.

W. 20 354. Luftfahrzeug mit mehreren gleichmäßig verteilten Steuern. **L. H. de Walden, London** und **H. Knudsen, Boston.** Ausgelegt 30. Mai 1904. Angemeldet 12. März 1904.

Gelöschte Patente.

D. R. P. 139 725. Flugvorrichtung. **Emil Lehmann, Berlin.**

D. R. P. 149 586. Anflugvorrichtung für Flugmaschinen. **Emil Lehmann, Berlin.**

Eingetragene Gebrauchsmuster.

D. R. G. M. 222 949. Drachensegel zum Kreuzen mit mehreren Lenk- und Zugschnüren und einem am Segelkörper befestigten Balken. **H. Bruns, Leer** (Friesland). Angemeldet 8. Dezember 1903. Aktenzeichen B. 23 650.

D. R. G. M. 224 083. Aus einem federnden Bügel und zwischen dessen Enden angeordneter Rolle mit Kurbel bestehende Vorrichtung zum Nachlassen und Aufwinden der Schnur beim Steigenlassen von Drachen. **Wilhelm Berger, Leipzig-Schleussig.** Angemeldet 9. Dezember 1903. Aktenzeichen B. 23 654.

D. R. G. M. 224 844. Anhänger beliebiger Form an Kinderluftballons aller Art (Fesselballon). **Adolf Weber, Wiesbaden.** Angemeldet 13. April 1904. Aktenzeichen W. 16 328.

Die Redaktion hält sich nicht für verantwortlich für den wissenschaftlichen Inhalt der mit Namen versehenen Artikel.

Die Redaktion.

Illustrierte Aëronautische Mitteilungen.

VIII. Jahrgang. Oktober 1904. 10. Heft.

Aëronautik.

Les femmes aéronautes. [1])

Une mode n'a vraiment reçu sa consécration que lorsque le sexe faible a daigné le prendre sous son haut patronage. Un sport ne se développe et ne devient véritablement populaire que du jour seulement où les dames ont daigné lui sourire et y prendre part.

Je n'ose pas dire que la course des «Midinettes» [2]) à Paris, aura été un encouragement bien vif au sport de la marche à pied; mais la participation féminine dans la vélocipédie et l'automobilisme en a certainement favorisé le développement.

Au fond de chaque homme subsiste toujours un peu du vieux troubadour ancestral, et nous aimons, si nous remportons le prix du tournoi, le recevoir de la main d'une jolie femme, comme jadis, comme toujours, encore que les mœurs, sous certains rapports, n'aient pas gagné en courtoisie, dans ce siècle utilitaire.

Il serait curieux, en tout cas, de rechercher la part qui revient aux femmes dans le développement de l'aéronautique, et, en attendant que quelque psychologue avisé ait approfondi cette grave question par d'ingénieux rapprochements sur les rapports de cause à effet, qu'il nous soit permis de rappeler les occasions où, dans l'art de l'aérostation, se sont manifestés l'intervention directe et le bon vouloir de la plus belle moitié du genre humain.

Nous devons cet aveu préliminaire que notre tâche se trouve singulièrement facilitée par les documents rassemblées par la «Vie au Grand Air» la très-excellente revue sportive parisienne, à laquelle nous ferons de larges emprunts et qui a bien voulu nous communiquer quelques-unes des photographies qui ont servi pour illustrer cet article. Et c'est aussi le lieu de rappeler que la «Vie au Grand Air» ne se contente pas uniquement de signaler l'influence de l'Eternel féminin, elle l'a provoquée au profit de l'aérostation, en créant la «Coupe des Femmes Aéronautes» qui décidera sans doute plus d'une de nos aimables *associées* — comme les appelle un auteur dramatique — à affronter avec nous les mystérieuses solitudes de l'air.

Ces encouragements et l'attrait de la victoire remportée sont un stimulant fort utile, car pendant longtemps les femmes aéronautes n'ont été que de bien rares exceptions. Leur état physiologique où prédomine un système

[1]) Ein ähnlicher Artikel, welcher deutsche in der Luftschiffahrt tätig gewesene Damen bespricht, mußte wegen verschiedentlichen Behinderungen des Autors noch (voraussichtlich für das Dezemberheft) zurückgestellt werden. Die Redaktion.

[2]) On appelle ainsi les apprenties et jeunes ouvrières de la mode et de la couture.

nerveux facile à s'exalter en face de l'inconnu, peut-être une timidité native qu'accroît le genre d'éducation qu'elles reçoivent pieusement retenues sous l'aile maternelle, ne prédisposent pas les femmes aux initiatives hardies, si quelque mobile particulier ne les sollicite tout d'abord à s'y précipiter. Certes, aussitôt qu'elles ont su vaincre cette hésitation instinctive — et précisément parce qu'elles se portent aisément aux extrêmes — les femmes sont aussi audacieuses qu'elles ont pu se montrer pusillanimes. Quant au courage, elles n'ont rien à envier au sexe fort; elles sont à la hauteur des situations les plus périlleuses et l'Alpinisme, de tout cela, suffirait à fournir d'amples preuves. Néanmoins, et qu'elles qu'en soient les causes, il est certain que sur dix dames mises inopinément en face d'un ballon et à qui l'on proposerait de prendre place pour la première fois dans la nacelle, bien peu accepteraient, qui tout aussitôt et sans se faire prier monteraient allégrement en automobile. Or, il n'y a pas plus de danger réel dans le premier cas, certains diraient même qu'il y en a moins; mais le ballon qui quitte le sol pour plonger dans l'espace, c'est le mystère, et, si le mystère possède un attrait pour l'âme curieuse de la femme, ses nerfs la retiennent sur le seuil de l'inconnu redoutable.

Il serait infiniment curieux de poursuivre une enquête sur les sensations féminines avant et pendant une première ascension. Quelques-unes parmi les aéronautes novices qui ont ainsi tenté pour la première fois la voie des airs, se sont racontées elles-mêmes.

Les «professionnelles» — car il y en a eu, en petit nombre il est vrai, — ou les personnes qui ne sont pas ennemies d'une douce réclame — il y en a certainement encore — apportent dans le récit de leurs prouesses le souci de s'y poser dans une attitude avantageuse. De leur côté, les aéronautes occasionnelles nous ont révélé, non sans grâce, leur naïve surprise et l'impression de calme, de paix, que l'on éprouve en ballon, après le petit frisson du départ.

«Eh quoi! ce n'était donc pas si difficile, ni si redoutable!»

Il y a encore une autre catégorie de voyageuses. Ce sont celles qui ont pris le coche d'air comme elles auraient pris l'omnibus, tant elles s'étaient, sans y être encore montées, familiarisées d'avance avec le ballon, à force d'y voir monter leurs maris: ce sont les dignes femmes des aéronautes. Celles-là ne doutent pas un seul instant qu'elles ne soient partout en parfaite sécurité près de celui que la loi divine et la loi humaine leur ont donné pour protecteur. Leur acte est un acte de foi conjugale.

* * *

Il est bien difficile d'écrire l'histoire. C'est ainsi qu'après avoir attribué la priorité des ascensions féminines à une fort belle personne, Mme Sage, les chroniqueurs ne s'entendent pas, ni sur la date, ni même sur la réalité de l'ascension. Les uns racontent que, le 14 septembre 1784, à Londres, cette dame devait faire partie d'une voyage en Montgolfière, dans la com-

pagnie du sémillant chevalier Biggin et sous la conduite de l'Italien Vincent Lunardi; mais, au moment du départ, faute d'une force ascensionnelle suffisante, ce dernier se serait vu forcé de partir seul. D'autres auteurs affirment que l'ascension de Mme Sage eut bien lieu effectivement; mais ils la placent à la date du 29 juin 1785. Peut-être ont-ils raison les uns et les autres, et y eut-il deux tentatives. Il existe en tout cas une curieuse estampe (Fig. 1) de l'époque où l'on voit Mme Sage, assise près de ses deux compagnons et saluant la foule, dans la somptueuse gondole dont les draperies flottent en plis harmonieux.



Fig. 1. — Chevalier Biggin. Mme Sage. M. Vincent Lunardi.

Le fait fût-il réel, Mme Sage ne serait pas l'initiatrice de l'aérostation féminine, car, quelques mois auparavant, le 4 juin 1784, Mme Tible avait fait à Lyon une ascension qui semble bien être la première manifestation de ce genre. Dans une lettre à Joseph de Montgolfier, de Laurencin, l'heureux compagnon de voyage de cette «jeune et jolie femme» fait, de l'événement, un récit hyperbolique dans le style ampoulé de l'époque. Tous deux, ils ressentirent, dit-il, «un état de bien être et de contentement qu'on «ne goûterait, je pense, dans aucune autre position. Mme Tible l'exprima «en chantant l'ariette de la «Belle Arsène»: *Je triomphe, je suis reine.....* «Je lui répondis par celle de «Zémire et Azor»: *Quoi! voyager dans les «nuages!...*»

Ces voyageurs ne s'ennuyaient pas et le plaisir d'être ensemble devait bien nuire un peu à la manœuvre.

L'année 1785 fut particulièrement favorable aux ascensions féminines, car nous pouvons mentionner encore celles de: Mme Hines, Mme Luzarche, à Javelle, dans la banlieue de Paris, les deux demoiselles Simonnet, à Londres.

Trois ans après, le 27 juin 1788, Mme de Turmesmans, une brabançonne, partait de Metz à son tour, pilotée par le célèbre Blanchard. Puis

ce furent la comtesse de Chasot, à Lubeck, en 1792[1]), et Mme J. Garnerin, à Paris, en 1798.

Ces précédents n'avaient sans doute pas suffi à fixer l'opinion des pouvoirs publics sur le point de savoir s'il était convenable de laisser un homme — fût-il aéronaute — «enlever» une faible femme — fût-ce en ballon. Mlle Ernestine Henry en fit l'épreuve. Cette belle personne était sur le point d'effectuer, le 19 avril 1798, une ascension avec le pilote Garnerin, lorsque la police intervint pour interdire ce qu'elle appelait un scandale. L'arrêté donnait pour motif que «le spectacle de deux personnes de sexe différent s'élevant publiquement en ballon est indécent et immoral». Le perfectionnement de l'art aérostatique ne semblait pas exiger qu'on y associât une femme et le sieur Garnerin ne pouvait d'ailleurs «garantir les inconvénients» pouvant résulter de la dépression de l'air sur les organes «délicats d'une jeune fille».



Fig. 2. — **Madame Sophie Blanchard** (d'après une ancienne estampe).

Ce fut alors un beau tapage. Garnerin s'épancha dans les Gazettes, s'écriant que la jeune personne persistait dans sa résolution de l'accompagner; la loi ou la violence pourraient seules l'en empêcher.

La police n'avait pas pour elle le public. Pour couvrir sa retraite elle s'avisa de consulter l'Académie des Sciences; mais la docte Assemblée fit connaitre qu'il n'y avait pas le moindre danger pour «les organes délicats

[1]) Nach einem Aufsatz von Anna Andersen in den Hamburger Nachrichten vom 19. März 1901 war Chasot, Franzose von Geburt, erst Offizier in der Armee Friedrichs des Großen, später Stadtkommandant von Lübeck. Auf seine Veranlassung soll Blanchard 1792 nach Lübeck gekommen sein. Chasots Tochter hatte sich längst eine Ballonfahrt gewünscht und sich dazu bereit erklärt. Im letzten Augenblick versagte ihr aber der Mut, und der General soll sie, die Pistole in der Hand, gezwungen haben, die Gondel zu besteigen, um ihr Versprechen zu halten. Fräulein Andersen, welche Beziehungen zur Familie Chasot zu haben scheint, meint, daß die geschichtliche Beglaubigung fehle, da Chasot gar keine Tochter gehabt habe. Es müsse also ein anderes «junges Frauenzimmer von Stande» gewesen sein. Jedenfalls war die betreffende die erste deutsche Dame, die eine Ballonfahrt unternahm. D. R.

d'une jeune-fille ». Ernestine pût enfin s'enfuir dans le bleu avec son pilote: la police n'avait réussi qu'à leur faire une énorme réclame.

Les autorités n'eurent pas l'occasion de manifester un nouvel accès de pruderie lorsque Sophie Blanchard (Fig. 2) monta pour la première fois en ballon, en 1804, car la femme doit suivre son mari partout où il plait à celui-ci de la conduire: le cas cessait d'être « indécent et immoral ». C'est une curieuse figure, toute de grâce et d'énergie, cette femme d'aéronaute qui fut elle-même une intrépide aéronaute. Elle était prédestinée dès sa naissance. « Blanchard, raconte M. Flammarion, avait remarqué dans la campagne, aux « environs de la Rochelle, une paysanne qui se trouvait dans cet état qu'on « est convenu d'appeler *position intéressante*. Il lui avait annoncé qu'elle « aurait une fille et lui avait promis de venir l'épouser seize ans plus tard. « Cette brave femme eut une fille, en effet, et l'aéronaute tint parole. »

Triste retour de la faveur populaire, Blanchard mourut, en 1809, dans la misère et le découragement, témoin du triomphe de son rival Garnerin; en manière de testament, l'aéronaute dit à sa femme qu'elle n'aurait, après lui, d'autre alternative que de se noyer ou de se pendre. Une jolie femme a toujours mieux à faire; celle-ci n'était pas d'humeur à suivre un pareil conseil et préféra embrasser la carrière que le vieux Blanchard désertait dans la mort. La fortune qui est femme aussi l'en récompensa par d'éclatants succès professionnels, hélas! interrompus par une mort affreuse. Le 6 juillet 1819, Paris était en fête; notre héroïne s'éleva des jardins de Tivoli et voulut tirer un feu d'artifices sous la nacelle de son ballon qui prit feu. L'aéronaute fut précipitée sur une maison de la rue de Provence et fut projetée inanimée sur le sol.



Fig. 3.
Frau Wilhelmine Reichardt, die erste deutsche Luftschifferin.

Sa rapide et brillante destinée avait été celle d'un météore. Mr Fr. Peyrey, en évoquant son charmant et mélancolique souvenir, rappelle que la nacelle de son ballon, suivant un de ses contemporains, ressemblait à un berceau d'enfant. « Le char de Vénus pouvait être plus gracieux, mais n'était pas plus aérien. »

La triste carrière de Mme Blanchard nous a fait anticiper sur les événements, car il nous aurait fallu citer d'autres héroïnes de l'aérostation: Mme Toucheninoff, à Moscou, en 1804; Miss Hutchinson, en 1809; Mlle

Wilhelmine Reichardt, à Berlin (Fig. 3), et Mme Robertson, à Vienne, en 1811; Mlle Thompson, à Londres, en 1814; Mlle Elisa Garnerin et Mlle Lise Michelet de Beaujeu, à Paris, en 1816. L'année 1818 est particulièrement propice aux aéronautes féminines; nous y rencontrons les ascensions de Mlles Cécilia et Blanche Garnerin, de Mme Margat, à Paris, de Mlle Nancy, à Bordeaux. Puis c'est, en 1822, Mlle Thérèse Jullien qui monte en ballon à Marseille; en 1823, Mme Virginie Cossoul, à Séville; en 1824, Mlle Bradley, à Warwick et Mme Graham, à Londres.

Cette même année, eurent lieu des moins ascensions heureuses. Le 8 mai, Miss Stock s'élevait au-dessus de Londres avec un nommé Harris. Les aéronautes voulurent manœuvrer la soupape qui ne se referma point et le ballon tomba comme une masse. Harris, pour sauver sa compagne de voyage, eut le courage qui peut servir d'exemple — encore que ses imitateurs doivent être rares sans doute — de se précipiter dans le vide, ce qui ralentit la chute du ballon.

Citons encore: en 1825: Miss Becket, à Londres; Miss Blackburn, à Preston; Miss Dawson, à Kendal. En 1826, Miss Spooner, à Bolton. En 1827, à Londres, Miss Davies et Miss Edwards; Mme Olivier, cantatrice, à la Nouvelle-Orléans. En 1828, Mme Henry Green, à Rochester; Mme Robertson, à Canterbury; Mlle Schüler, à Berlin. En 1829, Mme Badcock, à Londres; Mlle Lambertine Robert, à Paris. En 1831, Misses H. et E. Kennet, à Chelmsford, et Mlle Oyston, à Newcastle-sur-Tyne. En 1833, Mme Lennox, à Paris. En 1836, MMes Cheese, Evans, Green, Mlle Harrison, la baronne Talbot, à Londres, et, à Paris, Mme Roscœ. En 1837, Mme W. H. Adams et Mlle Dean, à Londres; Mlle Brougham, à Manchester. En 1843, Mme Lartet, à Auch. En 1844, Mlle Augustine Dupas, à Paris; Mme Margat (II) à Marseille. En 1845, Mlle Isabelle, à Lille. En 1847, Mlle Clémence Briard, écuyère, Jenny V..., Mme Massé, Mlle Emma Vidal, à Bordeaux, et, à Paris, Mlle Sophie B..., écuyère, et Mme Scheneder. En 1848, Mme de Brignola, Mlle Ewans, Mme Maria de Lancy, à Paris.

Nous n'irons pas plus loin dans cette énumération, car en abordant une période plus moderne, nous pourrions courir le risque d'être submergés sous l'avalanche des noms.

Tout au moins convient-il de sauver de l'oubli les victimes féminines de l'aérostation. Nous avons déjà rappelé la fin malheureuse de Mme Blanchard et l'accident survenu à Miss Stock. En 1851, Mr et Mme Graham s'élevaient dans le parc du Palais de Cristal. Le ballon *Victoria and Albert,* qu'ils montaient, ayant heurté un mât, tomba dans une pièce d'eau, et, rebondissant dans l'espace, vint s'abattre sur le toit d'une maison, en blessant ses deux passagers.

Au moins n'y eut-il point mort d'homme dans cet accident. Moins heureuse fut l'ascension qu'Emma Verdier effectuait deux ans après, le 19 juillet 1853, près de Mont-de-Marsan, et où elle trouva une mort affreuse dans le traînage d'une Montgolfière.

Et si nous poursuivons cette funèbre énumération, combien d'autres catastrophes où les femmes aéronautes furent mêlées ou dont elles furent victimes! C'est, le 2 avril 1875, la chute du ballon l'*Espérance* — le mal nommé — parti de Rouen et monté par Mr et Mme Galland. Cette dernière mourut huit jours après des suites de ses blessures.

C'est, le 4 juillet 1880, la mort de Petit, au Mans, par suite d'une déchirure de l'enveloppe. Le malheureux était accompagné de sa femme et retenait par une corde un petit ballon monté par son fils âgé de 13 ans. Fort heureusement, Mme Petit sortit indemne de l'aventure et l'enfant exécuta son ascension sans incident.

En 1887, Léona la Ciamarella montait un ballon avec Chardonnet et deux passagers. A l'atterrissage au lever du jour, Chardonnet tomba dans un précipice; Léona et les passagers furent secourus par des paysans, après avoir erré un jour et une nuit dans la montagne.

Le 5 juillet 1891, Miss Loetta Dentley se tue dans la chute de son ballon, à Ellyria (Ohio).

En 1894, à Crefeld, Mlle Paulus tente avec Lattemann une audacieuse entreprise. Elle descend en parachute et arrive heureusement à terre; mais le ballon devait, pendant ce temps, se dégonfler et se transformer en parachute: l'appareil ne s'ouvrit pas et Lattemann fut broyé sur le sol.

En mai de la même année, Miss Maud Brooks trouve également la mort dans une descente en parachute, à Sheffield, et le 2 juillet, c'est le tour de Miss Mabel Ward, à Late-Hoag (Massachusets).

Ajouterons-nous à ces déplorables catastrophes, les accidents et les ascensions simplement périlleuses? La liste en serait longue. Il nous faudrait citer le *Géant* de Nadar qui, ayant la princesse de la Tour d'Auvergne à son bord, opérait, le 4 octobre 1863, une descente pleine de péripéties.

Le même ballon, le 18 du même mois, était traîné en Hanovre, et Mme Nadar qui s'y trouvait, était relevée à demi-étouffée.



Fig. 4. — Fräulein Kätchen Paulus vor dem Absturz mit einem doppelten Fallschirm.

Le 11 septembre 1879, Fanny Godard et Kehrer tombèrent par une nuit noire dans les flots dé-

montés du Zuydersee. Un navire les recueillit; mais Fanny Godard eut le bras cassé.

Le 31 août 1893, Mlle Janina Mey, à Saint-Pétersbourg, opéra en parachute une descente si malheureuse qu'elle se blessa grièvement.

Le 5 octobre 1896, Mme Charly descendit en Montgolfière sur les toits de Calais et resta accrochée par les mains, entre ciel et terre, jusqu'à ce qu'on fut venu la retirer de cette position critique.

Enfin, une aéronaute française, Mlle Albertine, détient le record sans doute des ascensions accidentées. Le 16 octobre 1881, elle descendit dans le déversoir d'un moulin. Le 1er octobre 1888, sa Montgolfière s'abattit dans la rivière de l'Oise. La même année, un des hommes qui assuraient le départ, le nommé Gratien, fut enlevé, suspendu à quatre mètres sous la nacelle par un cordage où sa main se trouvait prise. La corde entrait dans les chairs jusqu'à l'os, et ce supplice dura treize minutes, pendant lesquelles Albertine, qui ne s'apercevait de rien, envoyait des baisers à la foule et jetait des fleurs. Enfin, le 30 juillet 1884, à Blaye, sa Montgolfière prenait feu.

* * *

Lorsqu'on parcourt ainsi les premières étapes de l'aérostation, on est frappé du grand nombre d'accidents, de catastrophes mêmes, qui attristent cette période en quelque sorte héroïque. Ce sentiment serait encore plus énergique si, au lieu de nous borner à relater les ascensions auxquelles des femmes ont pris part, nous avions envisagé l'ensemble des ascensions qui eurent lieu.

En s'en tenant à cette constatation sommaire, on serait véritablement effrayé de la proportion des blessés et des morts qui jalonnent les routes de l'aéronautique. Toutefois il ne faut pas oublier que, pendant cette première période, les ballons sont entre les mains des empiriques, on pourrait dire des aéronautes forains. Leur matériel est déplorable, usé, toujours prêt à se rompre; eux-mêmes ignorent jusqu'aux règles les plus élémentaires de la science aérostatique et poussent leur inconsciente témérité jusqu'à l'oubli des plus indispensables précautions. Qu'un acrobate finisse par se rompre les reins, nul ne saurait s'en étonner et il serait injuste d'en reporter la responsabilité sur son art lui-même qui lui enseigne la prudence.

Il est consolant de pouvoir affirmer qu'une ère nouvelle s'est ouverte du jour où l'aérostation a cessé d'être un spectacle de foire et un art de baladins. Pas plus là qu'ailleurs l'homme ne saurait prétendre à s'affranchir de toute catastrophe; mais il peut se déclarer satisfait alors que la proportion des accidents n'est pas plus forte que dans tout autre sport et est dans certains cas inférieure.

Fermons donc le martyrologe et, après ce souvenir ému aux victimes, reprenons notre marche vers des perspectives plus souriantes.

* * *

Il n'en est point de plus gracieuses que celle d'un voyage de noces. Il était donné à un ménage de savant de nous offrir ce spectacle imprévu.

Mr et Mme Flammarion, huit jours après leur mariage, partirent discrètement de Paris, un beau soir d'été, au milieu d'un petit nombre de parents et d'amis, le 28 août 1874, et, pilotés par Jules Godard, descendirent à Spa, après un joli parcours de 660 kilomètres en 15 heures. Et voilà, dit Mr Flammarion relatant lui-même son Odyssée aérienne, «que le «lendemain, dans les journaux, on raconte un joli roman, quelque chose «comme l'enlèvement d'une mariée dans sa toilette de Worth (une robe de «luxe en ballon, comme ce serait commode!), avec des détails plus ou «moins spirituellement imaginés sur cette prétendue nuit de noces, passée «au-dessus des nuages. Pourtant quoi de plus naturel, pour un astronome «et sa compagne, que de s'envoler par le chemin des oiseaux? C'était là, «en vérité, un mode de locomotion si bien approprié à l'état de nos esprits «que, si quelque chose peut étonner, c'est de ne pas le voir choisi par tous «ceux qui aiment le beau et qui le comprennent. Mais c'est peut-être la faute «des femmes.... car si elles le désiraient....»

On peut rêver déjà d'une agence de voyages en ballon pour jeunes mariés et la mode en pourrait prendre; mais le moment n'est pas encore venue, sans doute, car nous n'en trouvons qu'un second exemple, en juin 1897. Cette fois les mariés poussèrent plus loin l'originalité et voulurent que le mariage fût célébré dans la nacelle même du ballon, avant le départ qui s'effectua à Chatta-Nooga (Tennessee), Mlle Cynthia Kenna consentit à prendre pour époux Mr Robertson, et tout aussitôt Mr Robertson enleva Mme Cynthia dans les airs. Mais la transition du célibat à l'état de mariage et de la terre solide à l'Océan aérien parut sans doute trop brusque à la nouvelle Mme Robertson: affolée, elle s'élança dans le vide, aux cris d'effroi du mari qui n'eut point le temps de retenir son épouse ni par la persuasion ni même par le pan de sa robe. Mais, qu'on se rassure, la providence des jeunes ménages, qui veut la conservation de l'espèce, avait, juste à point, fait couler sous la nacelle une rivière où l'imprudente fit un simple plongeon. Et pour n'avoir plus l'envie de recommencer une expérience aussi périlleuse, on dit qu'elle ne remonta plus jamais en ballon.

* * *

Les annales de l'aéronautique seront fières un jour de mentionner les noms de toutes les dames qui ont voulu constater combien l'humanité semble petite quand on la contemple d'une altitude un peu élevée (Mr Perrichon, dans la comédie, a dit quelque chose de semblable; mais il n'était qu'au sommet de la mer de Glace). Qu'il nous soit permis de devancer l'histoire et d'entrouvrir le livre d'or de l'aérostation féminine. Nous y trouvons déjà une glorieuse phalange. Bien entendu, toutes les dames aéronautes ne sont pas des héroïnes à la manière de Mme Poitevin qui, en 1875, à Bordeaux, s'élevait en l'air à cheval, ou à la manière de Mme Blanchard

et de Mme K. Paulus (Fig. 5), ces virtuoses du parachute; toutes ne peuvent pas imiter Mlle Klumpke (aujourd'hui Mme Isaac Roberts), astronome, qui en allant observer les *Léonides* dans une atmosphère plus pure, sous la conduite des Comtes de la Vaulx et de Saint-Victor, a voulu montrer que le sport aéronautique pouvait prêter son aide aux plus nobles recherches de la science.

Parmi les disciples de l'aéronautique, les plus grands noms figurent. Voici MMes la duchesse d'Aoste, la princesse Thérèse de Bavière, la princesse Adelaïde de Saxe-Altenburg, la princesse Alexandra de Schaumburg-Lippe, la baronne H. de Heeckeren de Brandenburg, la duchesse de Marlborough, l'archiduchesse Bianca Léopold Salvator d'Autriche, la duchesse douairière d'Uzès, la duchesse d'Uzès.

Citons encore, par ordre alphabétique, en nous servant de la liste publiée par la «Vie au Grand Air»:

MMes J. Balsan, de la Baume-Pluvinel, G. Besançon, Gaby Carter, de Corvin (Autriche), Delattre-Savary, Demange, Duval, J. Faure, Elise Garnerin, du Gast, Amélie, Elise, Eugénie et Eva Godard, de Larive, de Longe, Mallet, Jane Marolle, Massieu, Mazuel, Meig, P. F. Namur (Mlle Vallot), Négreponte, Pietri, Pinch, Sarah Bernhardt, Serpollet, Ed. Surcouf, Thion de la Chaume, Vallot, de Vilmorin.

Mlles Lea d'Asco, Alma Boumont, Branitzka (Paris-Périgueux), Véra Butter (Angl.), de Castillon de Saint-Victor, Chary, Desprez, Durel, Marthe Francart, Gisèle Fremillon, Janssen, Juliette Laës, Germaine Lapeyre, Jane Masson, Berthe de Nyse, Caroline Otero, Prunnot, Antoinette Rogé, Roze, Germain Serpigny, Lina de Vita.

Tous les mondes s'y mêlent, et les jolies femmes n'y manquent pas.

Mentionnons à part Mlle Suzanne Boulanger, âgée de 12 ans, qui a fait ses premières armes sur *l'Iris,* avec son grand-frère pour pilote; on ne saurait commencer trop tôt.



Fig. 5. — **Madame Surcouf.**

Nous aurions voulu compléter cette énumération en y ajoutant la liste des ascensions féminines pratiquées en Allemagne — et les lecteurs de cette Revue étaient en droit de s'y attendre — mais nous préférons laisser ce soin à une plume plus compétente et mieux documentée à cet égard. Nous nous contenterons de rappeler la belle ascension que fit à Berlin, le 5 août 1897, une Française Mme *Ed. Surcouf* (Fig. 5), dont le nom est particulièrement sympathique au monde aéronautique. Le ballon était piloté par le malheureux Oberleutnant Bartsch v. Sigsfeld dont la science devait trop vite déplorer la triste fin.

* * *

Pour terminer cette rapide revue, il nous faut parler des dames qui, plus ambitieuses peut-être, ou plus favorisées que leurs devancières, ont



Fig. 6. — **Coupe-Challenge des femmes aéronautes**
1902
Felix Charpentier: Jeune Provence.



Fig. 7. — **Coupe-Challenge des femmes aéronautes**
1903
Vampire.



Fig. 8. — **Mlle Magdeleine Savalle**
Détentrice de la Coupe 1902 de La Vie au Grand Air.



Fig. 9 — **Mme Saunière.**

voulu donner un but à leur voyages et conquérir un signe tangible de la victoire, la «Coupe-Challenge» (Fig. 6 et 7) instituée par le Journal parisien *La Vie au Grand Air;* nous abordons ainsi le tableau d'honneur de l'aérostation féminine.

Cette coupe est dévolue à la dame aéronaute qui, s'étant fait inscrire, parcourt la plus grande distance en ballon. Elle n'est définitivement acquise qu'au bout d'un an révolu, si aucune concurrente, dans ce laps de temps, n'est venue battre le record.

Les détentrices provisoires ou définitives de la coupe ont été successivement: en 1902, Mlle Lapeyre, Mme Pinch, Mme Magdeleine Savalle (Fig. 8); en 1903, Mme Saunière et Miss Moulton (Fig. 9, 10, 11).

Déjà, avant la création de la Coupe, des dames avaient accompli des ascensions remarquables comme distance ou comme durée. C'est ainsi que Mme Flammarion, dans son voyage de noces, avait parcouru 660 kilomètres, en 1874. Mme Lemaire, le 9—10 septembre 1900, en allant de Paris à Billey (Côte d'Or) n'a sans doute pas franchi une aussi grande distance, mais elle est restée 19 heures 10 minutes dans les airs et détient encore aujourd'hui le record de la durée, car son temps dépasse de 10 minutes celui de Miss Moulton qui vient après.



Fig. 10. — **Mme Saunière.** Le départ du «Touriste».

Les 9—10 octobre 1900, Mme Maison parcourait 650 kilomètres de Vincenne à Schleusingen (Thuringe) en 16 heures 38 minutes.

Enfin, il convient de citer Mme Henriette Delauney qui, ne concourant pas pour la Coupe, a, le 5—6 Juillet 1903, parcouru 610 kilomètres en 15 heures, de Nantes à Hergugney (Vosges), sous la conduite de MM. A. Nicoleau, Delaunay et Maurice.

C'est le 5 Juin 1902 que la „*Vie au Grand Air*“ a proposé sa première coupe, consistant en un beau bronze doré, le *Jeune Provence* du sculpteur Félix Charpentier.

Dès le 22 Juin, Mlle Germaine Lapeyre se trouvait première avec 105 kilom.; mais elle était presque aussitôt distancée, le 25 Juin, par Mme Pinch (244 kilom.) qui était elle-même battue, le 1er Juillet, par Mme Magdeleine Savalle (408 kilom.) à qui la coupe était définitivement attribuée à l'expiration du délai prévu.

La seconde coupe était tout d'abord conquise, les 6—7 octobre 1903, par Mme Saunière, femme du sympathique président de l'Aéronautique-Club de Paris, qui, partie de Rueil en compagnie de son mari et de MM. Bacon et P. Decauville, atterrissait à Bayreuth, après un parcours de 680 kilom. couvert en 9 heures.

Ce beau voyage était cependant distancé, les 13—14 octobre 1903, par celui de Miss Moulton qui, partie de Saint-Cloud, atteignait, en 19 heures, Klein-Wierau, en Silésie, à 1100 kilom. du point de départ. Le ballon qui la portait, *Centaure II* était piloté par le comte Castillon de Saint-Victor et M. Legrand, tous deux de l'Aéro-Club.



Fig. 11.
Comte de Castillon de Saint-Victor. Miss Moulton.
Comte de la Vaulx.

Telles sont, bien rapidement résumées, les prouesses féminines en ballon libre. Jusqu'ici les dames n'avaient pas eu l'occasion de se risquer en dirigeable. Mmes Paul et Pierre Lebaudy viennent de combler cette lacune.

Le 20 août dernier, Mme Paul Lebaudy, pour la première fois, montait dans la nacelle du *Jaune* et faisait une promenade de vingt minutes aux environs du parc de Moisson. Le surlendemain, Mme Pierre Lebaudy, suivant l'exemple de sa belle-sœur, effectuait à son tour une ascension, en compagnie de son mari. M. Juchmès et le mécanicien Rey complétaient l'équipage.

De tels exemples et le plaisir de la lutte sont bien faits pour encourager les dames à nous accompagner plus souvent dans nos voyages aériens. Elles ajouteront leur grâce souriante à la poésie de l'ascension et le bénéfice sera pour nous. Les pilotes se disputeront l'honneur de les guider vers les

espaces célestes. Mais qu'elles ne se contentent pas d'être d'aimables passagères; à bord, comme dans une ville assiégée, il ne faut pas de bouches inutiles. Elles ont d'ailleurs leur rôle à remplir: celui de maîtresse de maison. La nacelle d'un ballon est une maison comme une autre, un peu plus étroite seulement: on y déjeune, on y dîne, on y soupe même. et l'on y dort quelquefois. Il appartient aux dames de régler la partie culinaire et de présider aux repas, ces actes essentiels de la vie, fût-elle aérienne.

Il est une autre tâche qui leur convient merveilleusement: c'est celle de secrétaire du bord. Elles sauront semer l'esprit au travers des sèches annotations qui doivent marquer les étapes du voyage et noter de vives couleurs les admirables spectacles qui se déroulent dans l'étendue, au-dessus de leur tête et sous leurs pieds. Le journal de bord n'y perdra rien et l'aéronautique y aura gagné d'avoir conquis la plus belle moitié du genre humain.

G. Espitallier.

Aëronautische Meteorologie und Physik der Atmosphäre.

Die Arbeiten der französisch-skandinavischen Station zur Erforschung der Atmosphäre in Hald 1902–1903.

Schon wieder ist ein aeronautisch-meteorologisches Werk von fundamentaler Bedeutung erschienen,[1]) das auch außerhalb der Fachkreise Beachtung verdient. Es soll daher hier kurz über die in Hald eingerichtete Drachenstation, die dort ausgeführten Arbeiten und deren erste Ergebnisse berichtet werden.

Zu Anfang des Jahres 1901 machte Herr Teisserenc de Bort den Vorschlag, eine temporäre internationale Station zu gründen, an der man mehrere Monate lang fortlaufend, Tag und Nacht die Veränderung der meteorologischen Elemente in verschiedenen Höhen erforschen könne, und welche an einer der Hauptzugstraßen barometrischer Depressionen gelegen sei. Dieser Vorschlag wurde allseitig lebhaft begrüßt und fand insbesondere in Schweden durch Herrn Professor Hildebrandsson-Upsala und in Dänemark durch Herrn Direktor Paulsen-Kopenhagen eifrige Förderung. Da die Statistik ergibt, daß die Sturmzentren besonders häufig über Nord-Jütland hinwegziehen, so wurde dort nach einem geeigneten Ort gesucht, und bei Hald in der Nähe der Stadt Viborg ein etwas hügliges, größtenteils mit Heidekraut bestandenes Gelände hierfür ausgewählt. Der Besitzer, Jägermeister Krabbe, stellte das Land frei zur Verfügung und gewährte auch sonst die weitgehendste Unterstützung und Gastfreundschaft. Die pekuniäre Sicherstellung des Unternehmens hatte Herr Teisserenc de Bort gewähr-

[1]) Travaux de la station franco-scandinave de sondages aériens à Hald 1902–1903. Viborg (F. V. Backhausens Bogtrykkeri) 1904. 52, 160 pp. + Kartenbeilagen. 4°, 25 × 32½ cm.

leistet, und er hat tatsächlich etwa die Hälfte der auf rund 100000 Mark sich belaufenden Kosten selbst getragen. Von Regierungen beteiligte sich nur Dänemark mit 14000 frcs., in Dänemark wurden außerdem durch Stiftungen, Akademien, Privatpersonen ca. 10000 frcs. aufgebracht. In Schweden stiftete ein anonymer Gönner des Unternehmens 28000 frcs. In Frankreich wurden von der Akademie der Wissenschaften 5000 frcs., durch Subskription u. dergl. 11000 frcs. beigetragen.

Der Teisserenc de Bortsche Plan ist außerordentlich schnell verwirklicht und vollendet worden. Im Frühling 1902 wurde mit dem Bau der Station begonnen, von Juli 1902 bis Mai 1903 wurden die Drachen- und Sondierballon-Aufstiege gemacht, und kaum ein Jahr später liegen die Ergebnisse zahlenmäßig ausgewertet und vollständig veröffentlicht zum allgemeinen Studium vor. Die Schlüsse, welche sich aus diesen Zahlen für die Meteorologie ergeben, sind daraus natürlich noch nicht in ihrem vollen Umfange zu ersehen; weitere wertvolle Arbeiten werden zweifellos bald folgen. In dem jetzt vorliegenden Werke bespricht nach einer kurzen Einleitung von Teisserenc de Bort Prof. Hildebrandsson die Gründung der «mission franco-scandinave» und die Verhandlungen zwischen den daran beteiligten Ländern Frankreich, Schweden und Dänemark; H. Maurice schildert die Organisation der Arbeiten; R. Holm und M. Jansson bringen eine Abhandlung über die Instrumente, eine zweite über aktinometrische Messungen. Ferner ist der Bericht von Teisserenc de Bort an den dänischen Marineminister über Drachenaufstiege an Bord zweier dänischer Kriegsschiffe abgedruckt. Den weitaus größten Teil des Werkes, nämlich 160 Seiten nehmen die Tabellen über die an der Station ausgeführten Aufstiege ein.

Von der Einrichtung und Tätigkeit der Station verdient insbesondere folgendes hervorgehoben zu werden. Die Station bestand aus einer Reihe von Holzgebäuden, nämlich einem drehbaren Windenturm, einer Ballonhalle von 70 m Länge und 9 m Höhe, dem Wohnhause des Direktors, einem Gebäude mit Laboratorium, Drachenwerkstatt, Bureau und aus einem kleinen Maschinenhause mit Dampf- und Dynamomaschinen für die Drachenwinde. Das Personal setzte sich aus etwa 30 Personen zusammen, darunter waren 7—8 Meteorologen, 4 Mechaniker und Uhrmacher, 3 Drachentischler usw. Es wurde mit Drachen und Sondierballons gearbeitet. Die Drachen hatten entweder die ursprüngliche Hargrave-Form, oder es waren Hargrave-Marvin-Drachen mit drei Zwischenwänden in der oberen Zelle. Die Befestigung der Drachen mit dem Kabel geschah durch eine Art von Doppelzügel (4 Leinen), der sich sehr bewährt hat. Als Sondierballons dienten gefirnißte Papierballons von 25—30 cbm Inhalt. Etwa zwei Monate lang ist an jedem zweiten Tage ein Ballon hochgelassen, auf die Dauer erwies sich dies als undurchführbar, denn von den insgesamt aufgestiegenen 78 Ballons sind 15 verloren gegangen, und auch bei den gefundenen waren manche Registrierungen durch Wasser u. dergl. beschädigt. Da komprimierter Wasser-

stoff zum Füllen nicht zu beschaffen war, so mußte Leuchtgas von der 10 km entfernten Stadt Viborg auf einem besonders konstruierten Wagen in einem 60 cbm fassenden, gummierten Baumwollzylinder herbeigeschafft werden.

Während des Bestehens der Station von Juli 1902 bis Mai 1903 sind etwa 250 Aufstiege gelungen und deren Registrierungen ausgewertet. Nach einer angenäherten Berechnung der mittleren Fehler der einzelnen Angaben sind die mitgeteilten Höhen auf 50—70 m, die Temperaturen auf 1°, die relativen Feuchtigkeiten auf 10% sicher. Windmessungen in der Höhe sind nur gelegentlich ausgeführt und sind dann in der Regel als recht unsicher bezeichnet worden. Besonders charakteristisch für das Arbeiten an der Station sind die Versuche, die Drachen möglichst lange oben zu halten. Die längste ununterbrochene Reihe von Registrierungen aus der Höhe betrug 26½ Stunden. Nahten barometrische Depressionen der Station, so wurde eine erhöhte Tätigkeit entfaltet, und man erkennt solche Zeiten, z. B. Ende Februar und Anfang März, schon in den Tabellen an der größeren Zahl der Aufstiege. Man findet hier hervorragende technische Leistungen, z. B. einen Aufstieg bis auf mehr als 1000 m bei einem Sturm am Erdboden von 27 m p. s. Allerdings ist bei solch energischem Vorgehen der Verlust an Material (Draht und Drachen) im Laufe des Jahres sehr bedeutend gewesen.

Überraschend günstige Resultate gaben die Aufstiege von den dänischen Kriegsschiffen im April und Mai. Die mittlere Höhe der 13 Aufstiege war 2500 m, viermal wurden 4000 m überschritten, und die Maximalhöhe betrug 5900 m, d. i. etwa 600 m mehr, als bisher je mit Drachen erreicht ist. Dabei wurden zwei Registrierapparate (der zweite bis auf 2260 m) in die Höhe gehoben. Die zuerst von Rotch angewandte Methode der Drachenflüge von einem Schiffe aus hat sich damit wiederum als sehr aussichtsvoll erwiesen.

Über die wissenschaftlichen Ergebnisse der Arbeiten in Hald hat Herr Teisserenc de Bort einige vorläufige Mitteilungen[1]) gemacht. Hiernach erfolgt das Zurückdrehen des Windes beim Vorübergehen von Teildepressionen zuerst am Erdboden, und pflanzt sich von hier in die Region der Kumulus- und Alto-Kumuluswolken fort. Ferner wird aus gleichzeitigen Versuchen bei Paris und in Hald gezeigt, wie unstetig die räumliche und zeitliche Verteilung der meteorologischen Elemente in der Höhe ist. Während z. B. an einem Tage zwischen beiden Orten in der ganzen Luftsäule bis zu 4400 m keine nennenswerten Temperaturunterschiede herrschten (unten 5°, oben — 16°), waren zwei Tage später die Verhältnisse unten kaum verändert, aber in 4400 m war es über Hald 22° kälter als über Paris. Auffallend war ferner, daß die Winde aus SW und NW sehr häufig ihre Geschwindigkeit in einer bestimmten Höhe über dem Boden verringerten, manchmal so plötzlich, daß die Drachen wie durch eine unsichtbare Decke am weiteren Steigen verhindert waren. Unerklärlich ist zunächst auch, daß auf sehr

---

[1]) Comptes Rendus de l'Academie des Sciences 138 pg. 1736—1737. Paris 1904.

starke Winde in der Höhe plötzlich eine solche Windstille eintrat, daß die Drachen glatt zu Boden fielen.

Zweifellos hat Herr Teisserenc de Bort mit der Gründung seiner station franco-scandinave einen vollen Erfolg erzielt, und man wird noch manche wertvolle Aufschlüsse über die Dynamik der Atmosphäre aus einer eingehenderen Bearbeitung der dort gefundenen Resultate erwarten dürfen.

Sg.

Internationale Kommission für wissenschaftliche Luftschiffahrt.

Übersicht über die Beteiligung an den internationalen Aufstiegen im April, Mai u. Juni 1904.

14. April.

Trappes. Papierballon 12590 m. — **Itteville.** Gummiballon 14320 m. — **Guadalajara.** Papierballon, wurde durch heftigen Regen am Aufsteigen verhindert. — **Rom.** Bemannter Ballon 2500 m. — **Pavia** (Meteorologisches Observatorium). Gummiballon 15200 m. — **Zürich.** Gummiballon 12970 m. — **Straßburg.** Gummiballon 15560 m. — **Hamburg.** Drachenaufstiege 2900 m. — Drachenaufstiege auf dem **Mittelmeer** (Fürst von Monaco und Prof. Dr. Hergesell) 800 m. — **München** (Meteorologische Zentralanstalt). Gummiballon, Resultate noch ausstehend. — **München** (Baron v. Bassus). Gummiballon 19900 m. — **Augsburg.** Bemannter Ballon 3400 m. — **Berlin** (Aëronautisches Observatorium). Drachenaufstiege 2230 m. Bemannter Ballon 2410 m. — **Berlin** (Luftschiffer-Bataillon). Bemannter Ballon 2000 m. — **Wien** (Militär-aëronautische Anstalt). Registrierballon 10480 m. Bemannter Ballon 2500 m. — **Wien** (Aëroklub). Am 13. April bemannter Ballon 5380 m. — **Pawlowsk.** Drachenaufstiege 2380 m. — **Kasan.** Drachenaufstieg wegen zu schwachen Windes unmöglich. — **Blue Hill.** Drachenaufstiege 3230 m.

Wetterlage. Eine ausgedehnte Depression, mit Zentrum westlich von Irland (737), beherrscht den ganzen Westen des Kontinents, über dem die Isobaren nordsüdlich verlaufen. Ein Hochdruckgebiet liegt südöstlich der Alpen; ein anderes über dem Baltischen Meere. Das Zentrum und der Norden Rußlands sind von einer weiten flachen Depression bedeckt.

5. Mai.

Itteville. Gummiballon 17600 m. — **Oxshott.** Drachenaufstiege 970 m. — **Guadalajara.** Papierballon 11850 m. — **Rom.** Bemannter Ballon 2640 m. — **Pavia.** Gummiballon 12000 m. — **Zürich.** Gummiballon, noch nicht gefunden. — **Straßburg** (Meteorologisches Institut). Gummiballon 15450 m. — **Straßburg** (Oberrheinischer Verein für Luftschiffahrt). Bemannter Ballon 2600 m. — **Barmen.** Bemannter Ballon 1900 m. — **Hamburg.** Drachenaufstiege 2730 m. — **München** (Meteorologische Zentralanstalt) Gummiballon 3850 m. — **München** (Baron v. Bassus). Gummiballon 17690 m. — **Berlin** (Aëronautisches Observatorium). Drachenaufstiege 3235 m. Gummiballon 10266 m. Bemannter Ballon 6093 m. — **Berlin** (Luftschiffer-Bataillon). Bemannter Ballon 1950 m. — **Wien** (Militär-aëronautische Anstalt). Gummiballon 10450 m. Am 6. Mai bemannter Ballon 3040 m. — **Wien** (Aëroklub). Am 4. Mai bemannter Ballon 5240 m. — **Pawlowsk.** Drachenaufstiege 4010 m. — **Vilna** (Ecole militaire). Zum erstenmal, Drachenaufstiege 490 m. — **Kasan.** Drachenaufstiege wegen zu schwachen Windes unmöglich. — **Blue Hill.** Drachenaufstiege 2847 m.

Wetterlage. Der Südosten des Kontinents ist von einem Gebiet hohen Luftdrucks bedeckt (Clermont 769). Über der Adria und über dem Weißen Meer liegen Depressionen (755 und 750). Über Rußland ist der Druck nahe dem normalen.

3. Juni.

Trappes. Papierballon 16540 m. — **Itteville.** Papierballon 13010 m. — **Oxshott.** Kein Drachenaufstieg wegen zu schwachen Windes. — **Guadalajara.** Aufstieg mißglückt.

— **Rom.** Gummiballon, Registrierung verwischt. 2. Juni bemannter Ballon 3300 m. — **Zürich.** Gummiballon 13 400 m. — **Straßburg.** Gummiballon. Barometerfeder hatte sich geklemmt. — **Essen** (Niederrheinischer Verein für Luftschiffahrt, Barmen). Am 4. Juni bemannter Ballon 1500 m. — **Hamburg.** Drachenaufstiege 2500 m. — **München** (Meteorologische Zentralanstalt). Gummiballon 11 910 m. — **München** (Baron v. Bassus). Gummiballon 19 480 m. — **Berlin** (Aëronautisches Observatorium). Drachenaufstiege 1530 m. Gummiballon 4840 m. Bemannter Ballon 3418 m. — **Berlin** (Luftschiffer-Bataillon). Kein Aufstieg wegen Abwesenheit des Bataillons zu Übungen. — **Wien** (Militär-aëronautische Anstalt). Gummiballon 11 600 m. Bemannter Ballon 2090 m. — **Wien** (Aëroklub). Am 1. Juni bemannter Ballon 5360 m. — **Pawlowsk.** Drachenaufstiege 2010 m. Registrierballon 17 680 m. — **Kasan.** Drachenaufstiege wegen zu schwachen Windes unmöglich. — **Blue Hill.** Am 2. Juni Drachenaufstiege 650 m.

Wetterlage. Über dem Westen von Europa liegt ein Hochdruckgebiet (Shields 770) mit einem sekundären Minimum über Zentraleuropa (765). Über dem Osten und Nordosten des Kontinents befindet sich ein Gebiet niedrigen Drucks mit einem Minimum über Schweden (Stockholm 755) und einem anderen ausgedehnteren über Ostrußland (755).



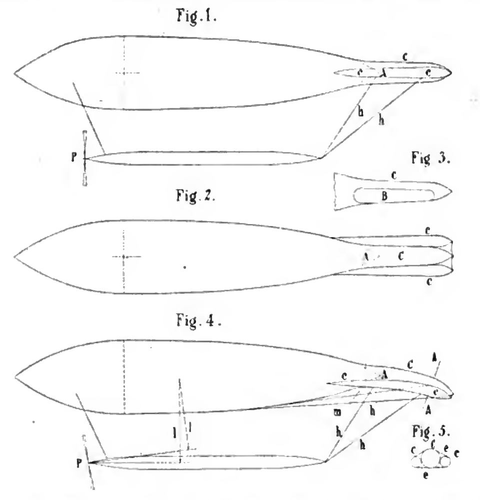
Luftschiffbauten und Luftschiffversuche.

Über die Stabilisierung der Bahn lenkbarer Ballons.

Denkschrift der Académie des sciences, vorgelegt durch M. Levy den 4. Juli 1904.

Seit etwa 15 Jahren, entgegen der seither bestehenden Auffassung, zu der Überzeugung geführt, daß nicht nur beim mechanischen Kunstflug, sondern auch bei der Fahrt lenkbarer Ballons die Frage der Festhaltung der Gleichgewichtslage in viel höherem Maße für die Fortbewegung in der Luft Bedeutung erhält, als die Verminderung des Widerstandes gegen diese Bewegung oder die Vermehrung der bewegenden Kraft, glaubten wir, die Stabilisierung der Bewegungsrichtung solle für sich behandelt und zunächst geklärt werden. Um nun die Schwierigkeiten bezüglich der bewegenden Kraft auszuschalten und zerbrechliche Konstruktionen zu vermeiden, entschlossen wir uns, zunächst mit relativer statt absoluter Geschwindigkeit zu arbeiten, d. h. ein Muster eines Fesselballons mit horizontalem Ballontragekörper zu schaffen, welcher eine vollständige und bleibende Richtungsruhelage besitzt. Wir betrachteten diese an Schwierigkeiten so reiche und bis jetzt erfolglos in Angriff genommene Aufgabe als Schlüssel zur Lösung jener der stetigen Richtungslage lenkbarer Ballons. Außerdem beschäftigte uns dieselbe wegen der Wichtigkeit der unmittelbaren Anwendungen zu militärischen und Marinezwecken. Zu Anfang Oktober 1889 versuchten wir zu Boulogne-sur-Mer einen ersten Fessellangballon; die Stabilisierungsvorrichtungen und deren Stützen bestanden aus starren Teilen, welche alsbald brachen. So belehrt, änderten wir sogleich das Rückende des Ballons, indem wir ein anderes Versteifungsmittel anwendeten, die Versteifung durch innere Spannung an Stelle jener durch Kohäsion setzend. Das äußerste Rückende A des ursprünglichen Tragkörpers wurde durch einen mit ihm

zusammenhängenden Zylinder geringeren Durchmessers derart verlängert, daß dieser sich selbst tragen und zugleich die beiderseitigen Steuerflächen stützen konnte. Diese mit dem Tragekörper zusammenhängende ausgleichende Unterstützung («neutralité sustentatrice») hatte den Zweck, den Schwerpunkt des Ganzen, der aus vorwiegenden Gründen möglichst nahe dem Vorderende liegen soll, nicht zu sehr nach rückwärts zu schieben. Der so beschaffene zylindrische Luftbalken («poutre tubulaire pneumatique») ermöglichte es, den Schwerpunkt der **Steuerflächen** hinter das ursprüngliche Rückende des Tragekörpers A zu legen. So gestaltete sich die Erfindung und erste Anwendung der «pneumatischen Stütze». Im weiteren Verlaufe wendeten wir den Grundgedanken (der pneumatischen Spannung) auch auf



die Steuerflächen selbst an; unser Patent von 1902 zeigt die Stabilisierungsverlängerung C des Rückendes, ausgerüstet zu beiden Seiten mit spindelförmigen Hohlkörpern c von gleicher Länge, aber geringerem Durchmesser. Diese Anordnung verstärkt sehr merklich die Fähigkeit der Richtungseinstellung des Rückendes und verschafft diesem eine bedeutende stabilisierende Kraft. Das Ganze stellt so unser «**pneumatisches Steuer**» dar. Unser Patent von 1904 endlich bezieht sich auf die Anwendung dieser Vorrichtung für stabilisierende Einwirkung in vertikaler Richtung (Fig. 1—5), auf die Unterdrückung der Stampfbewegung lenkbarer Ballons (einer Richtungsschwankung, welche wegen Fehlens oder Unzulänglichkeit entsprechender

Steuerflächen bisher nicht ausgeglichen werden konnte) und auf Verminderung der störenden Wirkung des aus der gebräuchlichen Anbringung der Treibschraube entstehenden Drehmomentes. Das pneumatische Steuer besitzt außerdem eine neue Eigentümlichkeit, nämlich ein inneres Ballonnet B, welches seine stützende Eigenschaft unabhängig vom Rauminhalt aufrecht erhält und daher gestattet, den Durchmesser so groß zu nehmen, als möglich erscheint, ohne dadurch den allgemeinen Schwerpunkt zu verschieben. Wir erreichen so für einen Ballon von 10 m Durchmesser eine regulierende Steuerfläche von 60 □m, deren Schwerpunkt hinter dem ursprünglichen Rückende liegt, also außerhalb jener Stelle, welche bei den gebräuchlichen Ballons die schwächste bezüglich Tragkraft und Richtungshaltung ist. Eine Schrägstellung oder Abwärtsbiegung des pneumatischen Steuers (Fig. 4) gestattet eine Neigung der Achse der Triebschraube P und eine um so wirksamere Verkürzung des Hebelarmes des störenden Drehmomentes l, je weiter nach vorn bei gleicher Neigung die Schraube angebracht ist. Unsere Versuche mit Fesselballons werden jetzt abgeschlossen und mit selbsttätig sich bewegenden Langballons fortgesetzt, für welche sie die Einleitung bildeten.

Abschrift des französischen Patents H. Hervé.

Die gegenwärtige Erfindung besteht in der Anwendung unseres pneumatischen Steuers für horizontale Stabilisierung der Tragkörper langer Fesselballons (patentiert 9. Mai 1902) auf die vertikale Stabilisierung von Lenkbaren. Sie hat zum Zweck, die Stampfbewegung zu unterdrücken, welche bei großen Geschwindigkeiten mit den jetzigen Mitteln wegen Fehlens oder Unzulänglichkeit von Steuerflächen und wegen der die vertikale Stabilität störenden Wirkung des Drehmoments der Treibvorrichtung nicht zu vermeiden war. Die Unzulänglichkeit der bis jetzt vorgesehenen Flächen ist zurückzuführen auf die Anbringung schwerer und steifer Vorrichtungen unter der Stelle geringster Tragkraft und Festigkeit des gewöhnlichen Ballontragkörpers, wodurch die Anwendung genügend großer Ausdehnung dieser Flächen sich verbot. Die im Hinblick auf dieses Ergebnis angewandte Methode besteht für Fesselballons in einer Abänderung des Rückendes des Tragkörpers der Art, daß es selbst zum richtunghaltenden Steuer wird, und in dem Ersatz von Anordnungen mit starren Teilen durch solche, deren Festigkeit durch Spannungsdruck statt durch Bruchfestigkeit des Materials erreicht wird. Das Mittel hierzu besteht in Anfügung an das Rückende A des ursprünglichen Ballontragekörpers 1. eines selbständig richtunghaltenden ungefähr zylindrischen in Verlängerung des Hauptkörpers an denselben in flacher Kurve sich anschließenden Körpers, welcher ohne wesentliche Beteiligung am Auftriebe eine einstellende Wirkung in vertikalem Sinne ausübt; 2. kleiner seitlicher Hilfskörper, welche getragen durch den zylindrischen Teil nicht nur die Fläche des Einstellsteuers an sich vermehren, sondern vor allem wesentlich die richtunghaltende Wirkung dieser Art von Röhrenbalken verstärken, indem sie sich dem seitlichen Abfließen der Strömungsfäden über dessen Wölbung entgegenstellen. Hieraus ergibt sich, daß der Schwerpunkt der Fläche des Einstellsteuers außerhalb des ursprünglichen Rückendes A zu liegen kommt, ohne daß der Schwerpunkt des Ganzen von seiner ursprünglichen Stellung nach rückwärts rückt. Man erhält so eine ausgedehnte Fläche ohne Gewicht von unveränderlicher Form, welche am Ende eines sehr langen Hebelarmes wirkt. Diese verschiedenen, durch Innendruck sich versteifenden Körper bilden zusammen das «pneumatische Steuer». Die einzelnen röhrenförmigen Teile sind durch eiförmige Enden O geschlossen.

Der Hauptricht- oder Einstellkörper ist von größerem Durchmesser als die seitlichen

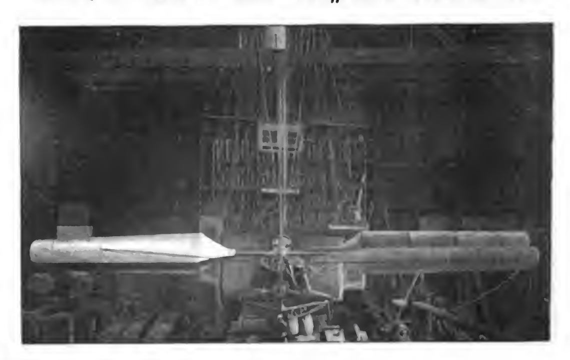
und dient außer seiner eigenen einstellenden Einwirkung als Stütze der anderen. Diese sind mit ihm längs der Berührungslinie durch Öffnungen verbunden, so daß sie sich zugleich mit ihm mit Gas füllen und gleichen Innendruck mit ihm erhalten und da dieser Druck bei jedem Lenkbaren aufrecht erhalten bleiben muß, so hängt hiervon auch die Mindestgröße des Durchmessers ab, der dem Haupttragballon zu geben ist, um genügenden Widerstand gegen Biegung zu erreichen. Man hat andernteils oben gesehen, daß das pneumatische Steuer Ccc nur einen sehr kleinen Überschuß an Auftrieb haben darf, um nicht wesentlich den allgemeinen Kraftmittelpunkt nach rückwärts zu verlegen und um nicht so den Hebelarm der Steuerflächen zu vermindern. In gewissen Fällen könnten die genannten Anforderungen in Widerspruch geraten, denn vom Standpunkt der ausgleichenden Unterstützung müßten die zylindrischen Körper äußerst unveränderlich sein für bestimmte Dichtigkeit des Gases und für ein gegebenes spezifisches Gewicht der Hülle, mag der Durchmesser des Hauptballonkörpers beliebige Größe haben. Der innere noch zulässige Überdruck nimmt nun aber in gleichem Maße ab, wie der Inhalt zunimmt. Da ferner vom Standpunkt der dynamischen Gleichgewichtslage die Flächen für vertikale Richtungseinstellung für eine gegebene Form des Ballontragkörpers sich nach dessen Durchmesser bestimmen, so folgt hieraus im Zusammenhang mit dem vorhergehenden die Notwendigkeit eines Mittels, um die statische Kraftwirkung des pneumatischen Steuers unabhängig von seinem Durchmesser zu machen. Dies wird einfach durch Anbringung eines Luftraumes B (Fig. 3, welche einen Längsschnitt des Rückenendes zeigt) von geringerem Volumen im Innern desselben erreicht, der halbkugelförmige Enden hat und durch eine Querwand entsprechend geteilt ist.

Dieses Spannungsballonnet wird vor der Füllung des Ballons teilweise mit Luft gefüllt und man erhält dadurch «ein pneumatisches Steuer von gleichbleibender Raumgröße, aber veränderlichem Tragvermögen», sei es gleich zu Anfang oder nach Belieben während der Fahrt selbst durch eine in der Gondel vorgesehene Verbindung mit dem Ventilator des Hauptballonnets. Dank dem bedeutenden Durchmesser der einzelnen Bestandteile ist eine Strecke der Oberfläche des Steuers zugänglich für Lufteinwirkung, für welche dies bei einer dünnen in der Achsenverlängerung angebrachten Fläche nicht der Fall wäre. Die Figuren 4 und 5 zeigen eine andere Form des pneumatischen Steuers, bei welcher dessen Achse nach abwärts gebeugt ist, während die ebenso gebogenen Nebenkörper soweit nach abwärts gelegt sind, daß ihre unteren Mantellinien mit jener des Hauptzylinders sich in gleicher Fläche befinden. Aus der Einwirkung der relativen Geschwindigkeit auf diese geneigte Fläche entsteht: 1. ein Drehmoment, welches das Rückende zu heben sucht; 2. eine Aufhebung des ursprünglichen dynamischen Gleichgewichts mit dem Bestreben, den Ballon zu heben. Indem man nun die Achse der Treibschraube P (oder der Tr., wenn zwei mehr oder weniger seitlich ausgesetzte Schrauben vorhanden) in entsprechendem Grade neigt, so erhält man: 1. ein Drehmoment, das der Hebung des Rückendes entgegenwirkt und so die Horizontalstellung des Ballonkörpers erzielt; 2. eine abwärts gerichtete Kraftkomponente, welche die durch den Luftdruck auf die geneigte Steuerfläche entstehende aufwärts wirkende ausgleicht; 3. endlich, und dies ist das gewünschte Ergebnis, wird man durch die ausgleichende Neigung der Propellerachse den Hebelarm l des durch die treibende Kraft erzeugten störenden Drehmoments verkleinert haben. Je weiter nach vorn die Schraube angebracht ist, um so bedeutender wird sich diese Verringerung ergeben. Zwei vertikale Stoffstreifen M, zu beiden Seiten sich an den Hauptkörper des Steuers anlegend und bis zum unteren Meridian des Ballontragkörpers geführt, verhindern die Zurückbiegung des gekrümmten Steuerkörpers unter dem von unten wirkenden Luftdruck ebenso wie die Gänsefüße h zu seiner Verspannung dienen. Die pneumatischen Steuer gestatten ohne Schwierigkeit, außerhalb des Rückendes eines Ballons von 10 m Hauptdurchmesser den Schwerpunkt einer Steuerfläche von 60 □m zu legen. Bei einem früheren Versuch war ich imstande, an einem 100 kbm haltenden Ballon eine Steuerfläche von 20 □m bei nur 3.5 m Hauptdurchmesser anzubringen. Zusammengefaßt besteht die Erfindung in

der Stabilisierung des Laufes lenkbarer Ballons durch die Anwendung pneumatischer Steuer, hergestellt durch eine prall zu füllende Verlängerung des ursprünglichen Ballontragkörpers, gerade gerichtet oder nach abwärts gebogen, welche seitwärtige Nebenfüllkörper trägt und ein nach Bedarf füllbares Ballonnet enthält, so daß das Ganze dem Grundgedanken nach ein pneumatisches Steuer mit unveränderlichem Volumen, aber veränderlicher Tragkraft bildet, wie oben beschrieben. H. Hervé.

(Übersetzt von K. N.)

Hervé's Schraube am Korbe des „Méditerranéen Nr. 2".





Im Heft 8 hat unser Pariser Mitarbeiter G. Espitallier eine genaue Beschreibung mit Abmessungen der neuen, «Lamellaire» genannten Luftschraube vom Ingenieur Henri Hervé gegeben. Nachträglich hatte Herr Hervé die Liebenswürdigkeit, uns einige Photographien dieser eigenartigen neuen Erfindung zur Verfügung zu stellen, mit der am 13. Juli eine erfolgreiche Rundfahrt des Kugelballons «Méditerranéen» bei Palavas, nach einer 2¼ stündigen Fahrt auf etwa 4 Meilen von der Küste, bewerkstelligt werden konnte. Es ist dies die erste sicher dargetane Rundfahrt eines Kugelballons *mit* Hilfe mechanischer Mittel und der Versuch ist daher als solcher sehr beachtenswert. Am nächsten Tage, am 14. Juli, trat leider eine Störung beim Versuch ein. Nachdem der Ballon seinen Aërodrom verlassen hatte, fiel er plötzlich infolge eines falschen Manövers. Der in Gang befindliche

Motor griff mit der Schraube ins Meer und blieb infolge der plötzlichen Erschütterung stehen. Ohne Motor war nunmehr der Ballon auch ohne tätigen Ventilator, sodaß er seine Form nicht mehr prall zu halten vermochte. Der Torpedobootszerstörer «Pertuisane» versuchte ihn einzuholen, aber er mußte ihn wieder loslassen, weil er zu heftig auf- und niederschlug. So trieb das Fahrzeug mit seinen Abtreibankern auf die Küste von Aresquiers zu, 15 km südwestlich Palavas, woselbst glücklich gelandet und das Material ohne Schaden nach 3½stündiger Fahrt geborgen wurde. Die Herren Henry de La Vaulx und H. Hervé werden ihre Arbeiten mit einem etwas länglichen Ballon mit gleicher Ausrüstung im nächsten Jahre wieder aufnehmen. Herrn Hervé danken wir, daß er im Interesse unserer Leser so freundlich war, uns die Abbildung jener historisch denkwürdigen Bordeinrichtung eines Kugelballons zu übermitteln.



Dr. Alexander Graham Bells[1]) tetraedrisches Bauprinzip für Drachen und Flugmaschinen.

Ein jedes Befassen mit dem Problem der Flugmaschine rückt wieder dessen zusammengesetzte Natur vor Augen. Es verlangt Leistungen auf verschiedenen Gebieten, die direkt nichts mit einander zu tun haben.

Bis heute ist wohl noch keines der letzteren bis an seine Grenzen durchmessen und erforscht. Während die Riesenflugmaschinen der Zukunft jedenfalls die erschöpfende Kenntnis eines jeden einzelnen aëronautischen Wissenszweigs zur Grundlage haben müssen, ist der Erfolg für den Einzelflug an weniger strenge Bedingungen geknüpft. Hargrave ist der Meinung, daß der künstliche Flug auf ebenso verschiedene Weisen vor sich gehen würde, wie der natürliche; für das Experimentalstadium wenigstens dürfte diese Ansicht völlig zutreffen. Eines der auffallendsten Beispiele hierfür ist Gegenstand vorliegenden Artikels: Die Experimente Dr. Bells, die mit denen anderer fast nichts gemein haben und doch vielleicht zu den besten Hoffnungen berechtigen. Sie unterscheiden sich von jenen vor allem in der Tendenz, einen Zweig des Problems: größte Flächenausdehnung bei geringstem Gewicht, unter Vernachlässigung anderer bis an die Grenze des Erreichbaren zu erschöpfen.



Fig. 1.

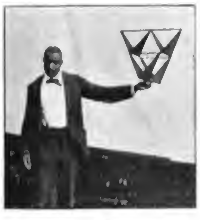


Fig. 2.

Nach vielen einleitenden Versuchen, eigentlich mehr oder weniger zufällig in diese Richtung gedrängt, stellte Bell zuerst eine «Zelle» her, die gleichzeitig größte Festigkeit, minimalstes Gewicht und größte Angriffsfläche für den Wind besitzt. Sechs dünne Stöckchen werden so mit einander verbunden, daß sie die sechs Kanten eines Tetraeders bilden. Dieses Tetraedergerüst betrachtet Dr. Bell als die leichteste und stärkste Einheit für jede Art von Aufbau. Er hat alle möglichen Konstruktionen daraus zusammengesetzt. Weil nur zwei Seiten dieses Tetraeders mit Stoff bespannt sind, kann der Wind bequem

[1]) Der Erfinder des Telephons und Freund von Prof. Langley. Die beschriebenen Experimente entwickelten sich in den zwei letzten Jahren und werden gegenwärtig fortgesetzt.

durchstreichen und eine vollständige Drachenwirkung äußern, die nur dadurch beschränkt wird, daß die Flächen nicht horizontal liegen. Doch bilden sie den bekannten «diedralen Winkel».

Fig. 1 zeigt die einfache Zelle. Das obere Querstäbchen freilich bildet, flugtechnisch betrachtet, eine bedenkliche Zugabe wegen seines Stirnwiderstands, besonders bei so geringer Wölbung, doch haben Prof. Bells Experimente mit der eigentlichen «Aërodynamik» vorerst nicht viel zu tun.

Durch geeignetes Aneinandersetzen solcher Zellen erhält man Flugkörper, wie sie in Fig. 2, 3, 4 abgebildet sind. Die Angriffsfläche für den Wind wächst dabei in demselben Verhältnis wie das Gewicht und die Festigkeit. Letzteres ist dann der Fall wenn der schließlich zustande kommende Körper wiederum im ganzen ein Tetraeder bildet, wie auf Fig. 2, 3 und 4 ersichtlich ist. Die Grenze bei dieser Vergrößerung wird schließlich dennoch durch aërodynamische Bedenken gesteckt. Dr. Bell ließ sich in letzter Linie von solchen Gesichtspunkten, wie sie für Lilienthal und seine Nachfolger fast ausschließlich in Betracht kamen, leiten. Trotzdem vermochte er aber nicht blind gegen den Nachteil des endlosen direkten Hintereinanderreihens der Zellen gegen die untere Tetraederkante hin zu sein. Daher machte er bei einer gewissen Vergrößerung Halt und kombinierte endlich, unter dem Opfer eines Teils der möglichen Gewichtsersparnis, einen Flugkörper «so groß wie eine Hütte», der bequem Menschen tragen kann. Derselbe wurde erfolgreich erprobt, indem er, auf drei sehr leichten Schwimmkörpern montiert, von einem Dampfer über die Seefläche gezogen wurde. Bei noch geringer Geschwindigkeit erhob er sich vom Wasser und flog am Ende des Seiles durch die Luft. Fragen wir nach dem Resultat der geplanten Zufügung von Motor, Propeller und Steuer, so fällt zunächst ins Auge, daß diese Kombination weit mehr Analogien mit dem lenkbaren Ballon besitzt, als mit der Flugmaschine. Es handelt sich hier nur darum, überhaupt vorwärts zu kommen, das Tragen ist schon bei geringer Geschwindigkeit gesichert und die Stabilitätsfrage spielt (besonders auch wegen dieser Art der Anwendung des diedralen Winkels) keine Rolle.



Fig. 3.

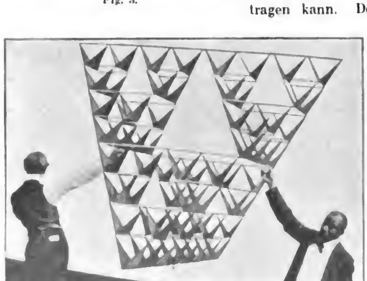


Fig. 4.

Das der Kombination zufällig anhaftende Stabilitätsprinzip der Hintereinanderordnung der Trageflächen, wie überhaupt die ganze aërodynamisch so höchst primitive Trageflächenform führen zu keiner zu großen Kraftverschwendung wegen der sehr geringen Flächenbelastung.

Dies erklärt sich dadurch, daß durch gering belastete ebene Tragflächen der Luft nie große Beschleunigung nach unten erteilt wird. So kommen hier auch die hinterliegenden Flächen mit verhältnismäßig noch ziemlich tragfähiger Luft in Berührung.

Es ist die der Natur nachgebildete Methode der Lilienthalschen Schule, wo analog dem Fluge des Albatras, durch verhältnismäßig kleine, raffiniert geformte Trageflächen der Luft (ohne daß viel drift erzeugt würde) eine energische Beschleunigung nach unten erteilt wird, bei welcher das Hintereinanderordnen der Tragflächen verpönt wäre. Die Frage des Stirnwiderstands der unzähligen Kanten ist schon bedenklicher. — Dr. Bell hat noch viele andere Kombinationen seiner Zellen versucht, deren eine in Fig. 5 gezeigt ist und die sich unter Anwendung von horizontalen Flächen neben der geneigten schon

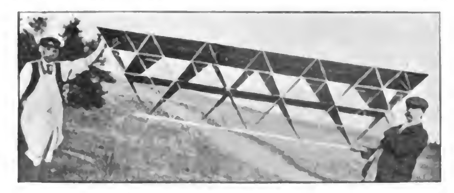


Fig. 5.

mehr der regulären Flugmaschinenform nähert. Wie ersichtlich, ist ein Teil der Zellen hier gar nicht bespannt. Die Flächenbelastung bei dem gezeigten, nicht sehr großen Modell beträgt bloß ein Pfund auf 25 Quadratfuß. Es stieg als Drache mit der größten Bequemlichkeit ohne Anlauf in einem Wind auf, der zu schwach war, eine Flagge in nächster Nähe zum Wehen zu bringen. — Von der Kombination der Bellschen Prinzipien mit den Lehren der andern Schule in der Flugtechnik darf man gewisse Vorteile für die Zukunft erwarten. Es ist sodann sehr interessant, zu sehen, wie weit es Bell auf eigene Hand noch bringen wird, was sich ja bald zeigen dürfte. Dienstbach.

Wettbewerb zur Erlangung einer Vorrichtung zum Messen des Winddruckes.

Das Preisgericht setzte sich zusammen aus folgenden Herren:

1) Dr. Zimmermann, Geh. Oberbaurat im Ministerium der öffentlichen Arbeiten, Berlin, als Vorsitzender.

2) Herr Böcking, Oberingenieur des Rheinischen Dampfkessel-Ueberwachungsvereins, Düsseldorf.

3) Herr Eickermann, Oberingenieur des Norddeutschen Vereins zur Ueberwachung von Dampfkesseln, Hamburg.

4) Herr Dr. von Hasenkamp, Assistent an der deutschen Seewarte in Hamburg.

5) Herr Heyde, Vertreter der deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik, Dresden.

6) Herr Jaeger, Geh. Regierungsrat im Handelsministerium, Berlin.

7) Herr Kohfahl, Ingenieur, Hamburg.

8) Herr Müller-Breslau, Geh. Regierungsrat und Professor an der Technischen Hochschule, Berlin.

9) Herr von Tschudi, Hauptmann im Luftschifferbataillon.

Von den für die engere Wahl in Betracht gekommenen 7 Vorrichtungen haben nur zwei, die Entwürfe Alpha und R Universal S, den Bedingungen gut entsprochen. Es wurde daraufhin mit Stimmenmehrheit beschlossen: 1. die beiden Vorrichtungen R Universal S und Alpha gestatten, den Winddruck auf einen Körper für den Fall vollständig zu bestimmen, daß er sich auf eine Mittelkraft zurückführen läßt, sie sind also in theoretischer Beziehung als gleichwertig zu erachten. Das eingereichte Modell R Universal S erfüllt aber, wie die Versuche bewiesen haben, die Bedingung der Ein-

reichung betriebsfähiger Modelle in höherem Grade, als das Modell Alpha. Aus diesem Grunde wird dem Entwurfe R Universal S der erste Preis im Betrage von 5000 Mk. und dem Entwurfe Alpha der zweite Preis im Betrage von 3000 Mk. zuerkannt. 2. Es ist mit den beiden Entwurfsverfassern, als welche sich nach Eröffnung der Umschläge für R Universal S der Torpedo-Oberingenieur Giessa in Kiel und für Alpha Mechaniker R. Fueß in Steglitz und Dr. Ing. Reissner in Berlin ergaben, wegen der Anfertigung von Windruckmessern in größerem Maßstabe in Verbindung zu treten. Die Abmessungen sollen durch die Anforderung festgelegt werden, daß die Druckmesser imstande sein müssen, die auf eine quadratische Tafel von 1 m Seitenlänge bei 3 m Schwerpunktsabstand vom höchsten Punkte der Umhüllung des Druckmessers vom Winde ausgeübten größten Wirkungen ohne Beschädigung der Teile aufzunehmen. Ferner sollen die Erfinder aufgefordert werden, mit dem Druckmesser je 4 Versuchskörper zu liefern und zwar eine Tafel von 1 m Seitenlänge, sowie einen Zylinder, einen Kegel und einen Würfel, die einem Quadrat von 1 m Seitenlänge einbeschrieben sind. Sg.



Kleinere Mitteilungen.

Über die Temperaturabnahme mit der Höhe bis zu 10 km nach den Ergebnissen der internationalen Ballonaufstiege hat Herr Hofrat Hann in Wien einige wichtige Zusammenstellungen gemacht[1], welche unsere Kenntnis von der Temperaturverteilung in der Atmosphäre erheblich erweitern. Da das Material von etwa 700 Aufstiegen benutzt ist (die Berliner Fahrten bis 1898, etwa 180 internationale Aufstiege und 581 Sondierballon-Aufstiege in Trappes), so können die Mittelwerte und die daraus gezogenen Schlüsse als recht sicher gelten. Die Ergebnisse der bemannten Fahrten allein stimmen mit den aus den Registrierballons abgeleiteten vorzüglich überein, auch stimmen die aus den deutschen, französischen und internationalen Aufstiegen gebildeten Temperaturen unter einander so gut überein, daß man daraus sehr verläßliche mittlere Temperaturen für verschiedene Höhen in Mittel-Europa erhält. Sie mögen daher hier mitgeteilt werden:

Höhe in Kilometer . .	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Jahrestemperatur . . .	8.3	6.0	1.7	−3.3	−9.0	−15.3	−22.1	−29.1	−36.2	−43.2	−49.0°
Temperaturdifferenz . .		2.3	4.3	5.0	5.7	6.3	6.8	7.0	7.1	7.0	5.8°
Jahresschwankung . .	(18.9)	16.7	14.9	15.0	15.9	16.4	17.5	18.4	17.5	16.6	15.9°

Die Jahresschwankungen sind in dieser Tabelle einfach als Unterschied des wärmsten und kältesten Monatswertes gebildet und nicht — wie dies Hann für 5, 7 und 9 km getan hat — an langjährige Gebirgsbeobachtungen angeschlossen, aber auch diese Zahlen zeigen, wie die Temperaturschwankungen von 2 bis 7 km immer größer werden und dann wieder abnehmen. Überraschend ist der jährliche Gang der vertikalen Temperaturabnahme in verschiedenen Höhenschichten. Während man früher wohl kurz sagte, daß in etwa 6 km Höhe der Herbst die relativ wärmste Jahreszeit, der Frühling die kälteste sei, stellt sich jetzt doch der Verlauf als viel verwickelter dar. Die schnellste vertikale Temperaturabnahme tritt zwar bis zu 3 km im Frühling ein und fällt bis zu 7 km auf ein um so früheres Datum, je höher man steigt. Über 7 km tritt aber das Maximum der Temperaturabnahme im Spätsommer und Herbst ein; hier ist also der Herbst keineswegs relativ warm. Eine andere wichtige Frage ist die, ob der Luftkörper eines barometrischen Hochdruckgebietes wärmer ist als der einer Depression. Nach Hann sind wenigstens während des Winters in der Bodenschicht und oberhalb 8 km die barometrischen Minima wärmer, in der mittleren Schicht die Maxima. Der Tempe-

[1]) Anzeiger der K. Akademie der Wiss. Wien vom 21. April 1904; Meteorolog. Zeitschr. 21 S. 324 (1904).

raturüberschuß in den Maximis erreicht bei 2—3 km den höchsten Betrag mit etwa 5°. Das Mittel von 1—10 km scheint einen Wärmeüberschuß für den Luftkörper der Antizyklone zu ergeben. Sg.

Über einen Blitzschlag in den Drachendraht berichtet Herr Professor Köppen u. a. folgendes: Der Blitzschlag traf den in seinem gewöhnlichen täglichen Aufstieg befindlichen Drachen der Seewarte, der 1800 m über dem Boden schwebte, und schmolz den ganzen in der Luft befindlichen Haltedraht in einer Länge von 3000 m, dicht unter dem obersten Auge, an dem der Drachen befestigt war beginnend und bis zur Berührungsstelle des Drahtes mit dem Haspel. Da alle Teile des letzteren gut zur Erde abgeleitet sind, so haben die an demselben beschäftigten Personen nichts bemerkt als einen starken Knall, dem ein Donner und ein feuriger Regen in der Richtung des zerstörten Drahtes folgten. Der fortgeflogene Drache ist 17 km von der Drachenstation gelandet. Zum Fall aus der Höhe von 1800 m hat der Drache volle 13½ Minuten gebraucht, wie sich aus der Aufzeichnung des unbeschädigt gelandeten Meteorographs erweist. Das ergibt eine mittlere Fallgeschwindigkeit von nur 2¼ m in der Sekunde, bei gleichzeitigem Fortschreiten von 21 m per Sekunde in horizontaler Richtung.

Seit dem Bestehen der Drachenstation der Seewarte ist dieses der zweite Fall der Art. Der erste ereignete sich am 16. April vorigen Jahres. Damals traf der Blitz den Draht indessen erst mindestens 600 m unter seinem oberen Ende, und die Schmelzung reichte auch nicht ganz bis zum Haspel. Sg.

Deutschpreis 25000 frs. für Flugtechniker. Dem L'Aéronautique vom Juli 1904 zufolge hat M. Deutsch de la Meurthe, der große Mäcen der Aéronautik, Herrn Archdeacon eine Summe von 25000 frs. als Preis für die Sous-commission des expériences d'aviation de l'Aéroclub zur Verfügung gestellt mit der Bestimmung, daß derselbe demjenigen Erfinder eines Flugapparates zufallen solle, der mit Erfolg einen Umflug von 1 km vollführe mit Hilfsmitteln, die er an Bord mit sich führe.

Der Unfall mit dem Fesselballon „Printania" in Paris.

Der Unfall des Fesselballons «Printania» am 24. Juli rief in Paris große Aufregung hervor und fand in der dortigen Presse eingehende Besprechung.

Das Freiwerden des Ballons erfolgte in etwa 50 m Höhe, nach dem eine plötzlich einfallende Gewitterbö ihn mit seinen 10 Korbinsassen tüchtig geschüttelt und auf die in der Nähe stehenden Bäume geworfen hatte, durch Bruch des Dynamometers, welcher in Höhe des Ringes in die Fesselung eingeschaltet war.

Der Ballon stieg 12 Minuten lang bis zu einer Höhe, welche der Führer Léon Lair auf etwa 5000 m schätzte. Die alsbaldige Öffnung beider Ventile genügte nicht, dem durch Auftrieb und Sonnenstrahlung oberhalb der Wolkenschicht stark ausgedehnten Gas genügenden Abfluß zu verschaffen. Der Führer schnitt zwar mit Hilfe eines beherzten Dragoner-Unteroffiziers den Füllansatz ab, doch konnte diese durchaus richtige, aber zu spät zur Ausführung gebrachte Maßnahme nicht mehr verhindern, daß die Hülle über dem Äquator riß. Das Gas strömte fast augenblicklich aus.

Es scheint, daß das Platzen der Hülle, die erst 6 Wochen in Gebrauch, also noch ziemlich unversehrt gewesen sein muß, dadurch verschuldet wurde, daß bei dem Herumwerfen des Ballons auf den Chausseebäumen einige Netzmaschen rissen, daß sich hier die Hülle sackartig durch die Lücke quetschte und dem starken Innendruck nachgab.

Der Absturz muß mit erschreckender Geschwindigkeit erfolgt sein, da selbst der bis dahin verständig und kaltblütig handelnde Führer in diesem Augenblick an der Rettung verzagte.

Die Stimmung der 9 Mitfahrenden, unter denen sich eine Dame und ein 14jähriger Knabe befanden, war zwar verzweifelt, aber immerhin ruhig und gefaßt.

Das allmähliche Nachlassen der Fallgeschwindigkeit erweckte wieder Hoffnung.

Die leere Hülle, durch den vertikal von unten wirkenden Luftwiderstand im oberen Teil des Netzes trichterartig zusammengefaltet, wirkte als Fallschirm und verlangsamte den Fall so, daß der Ballon zu seinem Abstiege im ganzen 18 Minuten gebrauchte.

Die Insassen hatten Zeit, der Weisung des Führers folgend, in den Ring zu klettern. Die Landung erfolgte in Clichy. Nur ein Teilnehmer der Fahrt wurde durch Stauchung der Wirbelsäule verletzt, die übrigen suchten ohne Hilfe ihre Wohnungen auf.

Wenn als besonderes Glück der Umstand hingestellt wird, daß die Hülle einen Fallschirm bildete, so ist ihm allerdings die Rettung der 10 Menschen zu verdanken, indessen wird sich die Hülle in allen ähnlichen Fällen ebenso verhalten, weil sie sich unter dem Einfluß des aufwärts wirkenden Luftwiderstandes gar nicht anders lagern kann.

Bedenklicher stimmt der Umstand, daß die Ventile so gänzlich versagten. Bei derartig eiligem Aufstieg nützt die Öffnung des oberen Ventils überhaupt wenig, da der auf diesem lastende Luftdruck das Ausströmen des Gases verhindert.

Vielleicht kann ähnlichen Unfällen dadurch begegnet werden, daß der Füllansatz reißbahnartig eingerichtet wird, so daß er im Augenblick des Kabelbruchs sofort weit geöffnet werden kann.

W.

Aëronautische Vereine und Begebenheiten.

Ostdeutscher Verein für Luftschiffahrt.

Am 23. Juni hielt der Verein seine erste Generalversammlung ab im Hotel «Schwarzer Adler» zu Graudenz. Hauptmann v. Krogh hielt einen sehr fesselnden, mit Humor gewürzten Vortrag: Meine Ballonfahrt Osnabrück—Wien, die er am 18. April d. J. bei mondloser Nacht und stürmischem Wetter unternommen hatte. Daran anschließend wurden die Satzungen des Vereins beraten und in der nunmehr gedruckten Fassung angenommen. Der Vorsitzende des Fahrtenausschusses, Hauptmann v. Krogh, teilte sodann mit, daß der Berliner Verein für Luftschiffahrt in entgegenkommender Weise einen seiner Ballons dem jungen Verein für die ersten Fahrten zur Verfügung stellen wolle und daß Mitte Juli auf eine Auffahrt gerechnet werden könnte.

Die zweite Vereinssitzung fand am 30. Juli im Hotel «Königlicher Hof» in Graudenz statt. Der Vorsitzende, Major Moedebeck, teilte zunächst mit, daß sich 44 neue Mitglieder zum Eintritt in den Verein gemeldet hätten, sodaß dessen Mitgliederzahl somit auf 67 angewachsen sei. Darauf sprach zunächst Hauptmann v. Krogh über das Technische der ersten Vereinsfahrt am 17. Juli von Graudenz nach Piorkowo (Gouv. Plozk) in Rußland. Anschließend daran schilderte Hauptmann Mathes die Eindrücke und Erlebnisse jener Ballonfahrt, die er unter Führung von Herrn Hauptmann v. Krogh im Verein mit Herrn Regierungsassessor Schwendy aus Königsberg und Herrn Oberleutnant Witte im Ballon «Süring» ausgeführt hatte.

Die interessanten Ausführungen des Vortragenden wurden durch Lichtbilder, die vor, während und nach der Fahrt aufgenommen waren, illustriert und fanden vielen Beifall. U. a. hatte Herr Hauptmann Mathes auch eine sehr hübsche Aufnahme der Stadt Briesen während der Fahrt gemacht in ihrer malerischen Lage östlich des Schloßsees und des Friedecksees. Sehr spannend waren die Erlebnisse in Rußland selbst, wo die Luftfahrer sehr freundlich aufgenommen, aber erst nach längerem Warten über die Grenze gelassen wurden.

Am 13. August versammelte sich der Verein im «Schwarzen Adler» zu Graudenz. Seine Exzellenz General der Infanterie v. Braunschweig, kommandierender General des XVII. Armeekorps, wurde zum Ehrenmitgliede des Vereins erwählt. Außerdem lagen 15 neue Eintrittsmeldungen vor, sodaß der Verein nunmehr 82 Mitglieder zählt. Herr Hauptmann Wehrle sprach zunächst über den Unfall mit dem

Fesselballon in Paris, indem er sachgemäß die Ursachen darlegte und das Verhalten der Insassen einer Kritik unterzog, bei der der Luftschiffer Lair und ein Dragoner lobend hervorgehoben wurden. Darauf schilderte Herr Leutnant Karsten I die zweite Ballonfahrt des Vereins von Graudenz nach Thorn, die am 27. Juli unter Leitung von Herrn Hauptmann v. Krogh und Beteiligung von Herrn Fabrikbesitzer Schulz und Herrn Rittergutsbesitzer Riebold stattfand. Zum Schluß erklärte der Vorsitzende, Major Moedebeck, die Konstruktion des Luftschiffes der Lebaudys, erzählte unter Vorführung von Lichtbildern dessen bisherige Erfolge und berichtete über die an dem neuen Lebaudy II angebrachten Verbesserungen, welche für 1904 weitere Resultate erhoffen lassen. Die Bestellung eines eigenen Vereinsballons von 1400 cbm wurde von der Versammlung beschlossen. Die Kosten werden durch Anteilscheine gedeckt werden. Von einer Anzahl Graudenzer Mitglieder wurden nach diesem Beschluß in kurzer Zeit 5000 Mk. gezeichnet, sodaß die Bestellung des Ballons bei der Firma Riedinger in Augsburg sofort erfolgen konnte in der Erwartung, daß der Fehlbetrag noch durch weitere Zeichnungen eingehen wird. Die Fahrten mit dem eigenen Vereinsballon sollen noch in diesem Herbst beginnen.

Die dritte Vereinsfahrt fand am 30. Juli von Thorn aus statt. Führer Leutnant Schuhmacher (Inf.-Regt. 176), Mitfahrender Hauptmann Textor (Pionier-Battaillon 17). Nachdem eine Höhe von 2500 m erreicht war, mußte die Landung in der Nähe von Kolo (Gouvernement Kalisch) erfolgen. Die Luftfahrer wurden sehr freundlich aufgenommen und kamen ohne Schwierigkeiten nach Thorn zurück.



Bibliographie und Literaturbericht.

Aëronautik.

Ignaz Dickl, Oberkommissär im K. K. Patentamte zur Effektberechnung von Flugvorrichtungen, mit 27 in den Text gedruckten Abbildungen. Wien 1904. Spielhagen u. Schurich. 43 Seiten, 17 × 26 cm. Preis 3 Mk.

Verfasser sucht die Darlegungen des Oberingenieurs F. Gerstner und des Ingenieurs A. Budau, die in der Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architiktenvereins publiziert wurden, in sachlicher Weise zu berichtigen. Die Arbeit ist streng wissenschaftlich gehalten und dazu angetan, in die heute noch so unklaren Verhältnisse der Flugmaschine eine bessere Erkenntnis zu tragen.

Th. Funck-Brentano. Die Entdeckung des Gesetzes und der Bedingungen der Luftschiffahrt, mit 7 Illustrationstafeln im Text. Aus dem Französischen übersetzt von A. von Prollius, Chefredakteur der deutschen Technischen Rundschau, Berlin 1904. Verlag deutsche Technische Rundschau, G. m. b. H. 30. Seiten. 15 × 23 cm.

Man wähnt sich 50 Jahre zurück, wenn man diese konfusen Anschauungen über die Luftschiffahrt und diese altbekannten Geheimnisse durchliest. Es ist eine Erfinder-Broschüre in des Wortes übelster Bedeutung, der man nur vom Standpunkte des Humors aus einigen Wert abgewinnen kann. Die abgebildete Aërojacht, die Aërojolle und das lenkbare Luftschiff sind antiduvilianische wunderbare Gestalten. Wir haben uns offen gestanden gewundert darüber, daß ein deutscher technischer Verlag ein derartiges Skriptum ins Deutsche übersetzen läßt.

F. Ferber, capitaine d'artillerie. Les progrès de l'aviation depuis 1891 par le vol plané avec 44 figures dans le texte. Extrait de la Revue d'artillerie. Mars 1904. Berger-Levrault & Cie éditeurs. Paris, Nancy. 53 Seiten, 14 × 22 cm. Preis 2 Fr.

Der Verfasser gibt eine lebendig und klar geschriebene Zusammenfassung aller

Kunstflugversuche, von Otto Lilienthal, dem Schöpfer desselben, angefangen bis auf die jüngsten vom Verfasser selbst, von Archdeacon, Langley, Wright und anderen. Die Broschüre ist jedem Interessenten zur Anschaffung durchaus zu empfehlen als übersichtliches reich illustriertes Buch, das geeignet ist, schnell zu orientieren. ❦

Groß, Hauptmann im Luftschifferbataillon. Der Luftballon im Dienste des Heeres und der Wissenschaft. Gebhardshagen. Hof-Verlagsbuchhandlung J. G. Maurer-Greiner Nachfolger. 38 Seiten, 13 × 20 cm.

Die Broschüre bietet eine populär geschriebene allgemeine Übersicht über die Entwickelung des Luftballons im Heeresdienste seit der Erfindung. Sie spricht sich warm für die Förderung des Luftschiffes aus und weist auf den großen Wert hin, den der Ballon der wissenschaftlichen Erforschung der Atmosphäre geleistet hat. ❦

M. L. Marchis, Lauréat de l'Institut, Professeur adjoint de Physique à la Faculté des Sciences Université de Bordeaux, Faculté des Sciences année 1903—1904. Leçons sur La Navigation Aérienne (Ballons sphériques. — Aérostation militaire. — Aérostation scientifique. — Aéronautique maritime — Ballons dirigeables). Paris. Vve Ch. Dunod éditeur. Als Manuskript gedruckt. 704 Seiten, 20 × 25 cm und 10 Anhänge mit 105 Seiten, 183 Figuren.

Das vor uns liegende umfangreiche Werk bildet eine eingehende Vorlesung über die aërostatische Luftschiffahrt. Das Buch gewinnt an Wert dadurch, daß der Verfasser nicht allein die besten zugänglichen Quellen und zwar hauptsächlich französische und deutsche benutzt hat, sondern auch Quellen, die nicht veröffentlicht und nicht bekannt sind, und daß er schließlich selbst, als Physiker, hier und da eigene Erläuterungen hinzugefügt hat. Es bildet kurz charakterisiert das ausführlichste in französischer Sprache erschienene Handbuch der Luftschiffahrt. Der reichhaltige Stoff zerfällt in eine Einleitung, 7 Kapitel, 10 Anhänge und 39 Tabellen. Der Inhalt wird am besten durch die hier folgenden Kapitelübersichten wiedergegeben: Introduction. Aperçu sur l'histoire de la navigation aérienne.

I. Statique et dynamique des ballons à volume maximum constant. Lois de Meusnier.
II. La technique des ballons.
III. Les ballons à volume maximum variable. Lois des Meusnier-Renard.
IV. L'aérostation militaire.
V. L'aérostation scientifique.
VI. L'aérostation maritime.
VII. Ballons dirigeables.

Unter den Anhängen seien besonders hervorgehoben:

Annexe IX. Tensions autour d'un point de l'enveloppe d'un ballon sphérique.
Annexe X. Calculs des filets des ballons sphériques.

In vieler Hinsicht erinnert das Buch an Moedebecks Taschenbuch für Flugtechniker, welches für die Kapitel II, IV und VII ebenso wie das Werk Assmann-Berson für Kapitel V vielfach benutzt worden ist. Sehr ausführlich ist auch der Drachenballon v. Parseval-Sigsfeld und das deutsche Exerzierreglement für Luftschiffer wiedergegeben. Der Verfasser hat mit großem Fleiße und guter Sachkenntnis eine ohne Zweifel vortreffliche Vorlesung über die Luftschiffahrt gehalten. ❦

Bolletino della Società Aeronautica Italiana. Luglio 1904. Roma. Tip. operaja Romana cooperativa. 16 Seiten, 19 × 27 cm.

Mit dem neuen Luftschifferverein erscheint somit in Italien wiederum eine aëronautische Zeitschrift. Das erste Heft greift natürlich zurück auf Berichte aus dem Vereinsleben und aus den aëronautischen Vorkommnissen. Aus Italien bringt es uns ferner die Beschreibung teilweise auch mit Abbildung der Luftschiffe von Frassinetti,

Pacini und Giuliani, über deren Wert man recht skeptisch denken darf. I cervi volanti e la meteorologia — Esposizioni — concorsi — congressi — le ultime asscensioni libere in Italia und Cronaca beschließen den Inhalt des Heftes, das übrigens durch Beigabe eines recht guten Ballonbildes von Rom in Photolithographie geschmückt ist.

Major **B. Baden-Powell,** Aëroplane Experiments aus Knowledge and Scientific news. July 1904. 3 Seiten, 23 × 30 cm.

Der Verfasser beschreibt seine Versuche mit einem mit Flugflächen versehenen leichten Boot, das von einer Gleitfläche in einen See hinabfliegt. Dem Artikel sind 4 gute Abbildungen beigefügt.

H. W. L. Moedebeck, Major. Das Luftschiff aus «Deutsche Monatsschrift für das gesamte Leben der Gegenwart». Juni 1904. Berlin, A. Duncker. 8 Seiten, 18 × 24 cm.

Die Arbeit gibt eine kurze Beantwortung der Frage, warum sich das Luftschiff erst in heutiger Zeit entwickeln konnte, was erreicht ist und welche Schwierigkeiten beim Bau von Luftschiffen auftreten.

A. de Quervain: Über die synoptischen Wolkenbeobachtungen der internationalen Kommission für wissenschaftliche Luftschiffahrt. Meteor. Zeitschr. 21, S. 316—323. 1904.

Berichtet über die Art dieser Beobachtungen und zeigt ihre Wichtigkeit an den Verhältnissen des 9. Januar 1903, wo einer herannahenden Depression eine Föhnphase, d. h. ein Gebiet mit sich auflösenden Wolken voranging. — Außerdem wird auf die Bedeutung von Feuchtigkeitsaufzeichnungen durch Registrierballons hingewiesen.

E. Vanderlinden: Étude complémentaire sur la marche des cirrus dans les zones de haute pression. Annuaire météor. (Belgique) pour 1904. Bruxelles 1904. 27 S. 8°.

Genaue Studien über die Richtung der Cirren bei verschiedenen Wetterlagen; die Hauptarbeit hierüber ist im Annuaire für 1903 erschienen.

J. Hegyfoky: Zur jährlichen und täglichen Periode der Wolkengeschwindigkeit. Meteor. Zeitschr. 21, S. 220—222. 1904.

Aus relativen Messungen glaubt der Verfasser den Schluß ziehen zu können, daß das tägliche Maximum der Windgeschwindigkeit bis in die Region der höchsten Wolken auf 2 Uhr nachmittags fällt. Eine Ausnahme hiervon bilden die unteren Wolken im Sommer mit einem Maximum um 7 Uhr früh.

W. Wundt: Barometrische Teildepressionen und ihre wellenförmige Aufeinanderfolge. Abhandl. des Königl. Meteor. Preuß. Instituts. Band II Nr. 5, 25 S., 3 Taf. (1904). 4°.

Zeigt, wie man sich eine Teildepression durch Superposition mehrerer Zyklonen entstanden denken kann, und wie sich dadurch gewisse Luftdruck- und Windverhältnisse in Teildepressionen erklären lassen. Auch der wellenförmige Verlauf der Böen tritt bei solcher Darstellung deutlich hervor.

J. Elster und **H. Geitel:** Über eine verbesserte Form des Zinkkugelphotometers zur Bestimmung der ultravioletten Sonnenstrahlung. Physik. Zeitschr. 5, S. 238—242. 1904.

Die Eigenschaft einer elektrischen amalgamierten Zinkkugel, bei Bestrahlung negative Elektrizität abzugeben, ist schon 1892 von den Verfassern zur Konstruktion eines Photometers benutzt worden. Da hiervon auch schon im Ballon Gebrauch gemacht ist, so verdient hervorgehoben zu werden, daß der Apparat jetzt in eine sehr bequeme und leicht transportable Form gebracht ist.

L. Weber: Wind und Wetter. 5 Vorträge über die Grundlagen und wichtigeren Aufgaben der Meteorologie. Leipzig (Teubner) 1904. V, 130 S. 8°. 12½ × 18½ cm. Preis 1 ℳ.

Diese in den Kieler Volkshochschulkursen gehaltenen Vorträge geben einen sehr guten Überblick über die geschichtlichen und physikalischen Grundlagen der Wetterkunde. Ein besonderer Vortrag behandelt Drachen- und Ballonbeobachtungen. Die dort entwickelte Mechanik des Drachenfluges wird auch der Fachmann mit Interesse lesen. — Das kleine Buch bildet Heft Nr. 55 der Sammlung «Aus Natur und Geisteswelt». Sg.

Th. Scheimpflug, K. und K. Hauptmann. Ueber Drachenverwendung zur See. Aus den Mitteilungen aus dem Gebiete des Seewesens 1904. Heft IV, V. 48 Seiten, 16 × 24 cm mit vielen Abbildungen.

Die Arbeit ist unseres Wissens die erste, welche die Verwendung von Drachen zur See umfassend zur Darstellung bringt. Da sie für ein uneingeweihtes Lesepublikum der österreichischen Marine berechnet war, mußte der Verfasser natürlich auch auf das allgemein Wissenswerte der Drachentheorie und die beim Heben in Betracht kommenden Kraft- und Größenverhältnisse zurückgreifen. Der Abschnitt über die Handhabung der Drachen nimmt speziell Bezug auf die Verhältnisse der österreichisch-ungarischen Küsten am adriatischen Meere.

La conquête de l'air, Organe de vulgarisation aéronautique, paraissant le 1er et le 15 de chaque mois. Parois, Saint Gilles 41. Bruxelles. 4 Seiten. 32 × 50 cm.

Vor uns liegt eine belgische aëronautische Zeitung. Der Inhalt ist populär gehalten, indem er zumeist Begebenheiten von Ballonfahrten und Neuerungen in der Ballontechnik, letztere mit Abbildungen, bringt.

Ostdeutscher Verein für Luftschiffahrt in Graudenz. Satzungen, Bücherverzeichnis, Mitgliederverzeichnis 1904 und Fahrtbestimmungen sind im Druck erschienen und vom Vorstande zu beziehen.

Societa Aeronautica Italiana, Statuto sociale, Regolamento della Societa, Elenco dei soci al 10 Giugno 1904 und Istruzioni per le ascensioni libere sind erschienen und vom Vorstande zu beziehen.

Louis Godard, Ingénieur aéronaute-constructeur. Aérostation civile et militaire. Bureaux 90 rue Legendre. Paris (17). Neuer Katalog mit Preisverzeichnis.

Paul Haenlein, Über das jetzige Stadium des lenkbaren Luftschiffes. Mit 24 Abbildungen. 48 Seiten 13 × 20 cm. Leipzig. Grethlein & Co. 1904. Preis 1,50 Mk.

Der Altmeister des lenkbaren Luftschiffes, Paul Haenlein, tritt in vorliegender Broschüre mit einer Anleitung zum Bau eines Luftschiffes auf, der er natürlich ein Fahrzeug nach seinen Ideen konstruirt zugrunde legt. Die Broschüre ist lehrreich für alle die, welche sich eine Vorstellung davon machen möchten, wie man zu Werke gehen muß, um ein Luftschiff zu erbauen. Anfechtbar sind des Verfassers Darlegungen über den Fortfall des Ballonets und dessen Ersatz durch Zuführung von Luft in das Ballongas. Diese Idee muß der bekannte Konstrukteur unbedingt fallen lassen.

Die Redaktion hält sich nicht für verantwortlich für den wissenschaftlichen Inhalt der mit Namen versehenen Artikel.

Die Redaktion.



Illustrierte Aëronautische Mitteilungen.

VIII. Jahrgang. November 1904. 11. Heft.

Luftschiffbauten und Luftschiffversuche.

Der Ballon Lebaudy.

Ein Unfall, allerdings ohne schwere Folgen, hat für einige Zeit die neue Versuchsreihe unterbrochen, welche der Ballon der Brüder Lebaudy in der Bauhalle zu Moisson unternommen hatte. Die Versuche waren um so anregender, als der Ballon und sein Zubehör verschiedene Änderungen erfahren hatten, die nicht auf Erhöhung der Geschwindigkeit, sondern auf Verbesserungen seiner Grundeigenschaften gerichtet waren. Darunter ist zu verstehen die Fähigkeit, unter guten Gleichgewichts- und Lenkungsverhältnissen sich lange in der Schwebe zu halten, was ihn befähigen soll, mit größerer Sicherheit lange Fahrten zu machen, welche das Ziel des Erbauers



Ingenieur Julliot zu sein scheinen. Von diesem Gesichtspunkt aus hatte «le Jaune» in den vorhergehenden Versuchszeiten seine Proben gemacht. In seiner ersten Form hat er nicht weniger als 33 Fahrten gemacht, wobei er nur einmal in schlimme Lage kam. Die Fahrtdauer hat 1 Std. 36 Min., 1 Std. 41 Min., 2 Std. 46 Min. mit Fahrtlängen von 37, 62 und 98 km erreicht. Es sind dies bemerkenswerte Ergebnisse, wie sie kein Lenkbarer vorher zuwege gebracht hat. Es ist außerdem zu beachten, daß es sich hier nicht um eine vereinzelte eines schönen Tages unter günstigen Umständen vollbrachte Leistung handelt, sondern um eine dauernde Handhabung und vielfach wiederholte Erprobungen. Es war daher berechtigt, Hoffnungen auf die Vervollkommungen des «Lebaudy modèle 1904» zu setzen, den wir kurz «Lebaudy II.» nennen wollen. Gelegentlich der durch die langen vorhergegangenen Dienste nötig gewordenen Erneuerung der Ballonhülle wurde deren Fassungsraum von 2300 cbm auf 2600 cbm vergrößert. Zu diesem Zweck hat man sich darauf beschränkt, ohne den Durchmesser



von 9,8 m zu vergrößern und ohne den Ballon wesentlich zu verlängern, nur dessen rückwärtiges zugespitztes Ende durch eine elliptische Abrundung zu ersetzen. Die Hülle hat hiernach jetzt 1300 qm Oberfläche und wiegt 550 kg. Der Stoff, aus dem sie besteht, ist wieder der doppelte mit Kautschuk behandelte Baumwollstoff von der bezeichnenden gelben Farbe, doch wurde die Innenseite mit noch einer dünnen Kautschukschichte belegt, um die Dichtigkeit zu erhöhen und den Stoff gegen jede Einwirkung des Gases zu schützen. Der Inhalt des Ballonnets ist von 300 auf 500 cbm gebracht worden. Der neue Ventilator kann das Dreifache des früheren liefern. Man hat ihn dem Ballonnet mehr genähert, um die hindernde Länge des Schlauches zu vermeiden, welcher auch noch eine regulierbare Klappe erhielt. Um den Aktionsradius, also die Reisedauer, zu vergrößern, wurde die Quantität der verfügbaren Petrol-Essenz auf 220 l erhöht. Die neuen federnden Ventile waren Gegenstand besonderer Fürsorge und der Führer, M. Juchmès hat hierfür eine Einrichtung eigener Erfindung angewendet, welche gestattet, dieselben auszuwechseln oder zu reparieren, ohne den Ballon zu entleeren. Endlich wurde der Auspuff des 40pferdigen Motors, welcher im übrigen unverändert blieb, mit einem Asbestmantel umgeben, der jede Entzündungsgefahr ausschließt. Was die Stabilisierungsvorrichtungen gegen Längen- und Seitenschwankung betrifft, so hat M. Julliot unter Beibehaltung des ersten so gut bewährten Systems dessen Wirkung durch Umformungen erhöht, die zu erörtern sind: Man weiß, daß dieses System eine Art Pfeilfiederung umfaßte, zusammengesetzt aus zwei Stoffflächen, einer vertikalen Kielfläche, die sich zum Vertikalsteuer verlängerte, und einer horizontalen, die in einem beweglichen Horizontalsteuer endigte. Diese ganze Vorrichtung hat man weiter entwickelt, um seine Wirkung zu



erhöhen. Das Horizontalsteuer wurde durch zwei kleinere ersetzt, die zusammen die Form eines V bilden und weiter nach rückwärts gerückt sind. Dieses Doppelsteuer kann von der Gondel aus gelenkt werden, doch wirkt es in der Ruhelage selbsttätig ausgleichend sowohl in Längs- als Querrichtung, denn bei eintretender Schwankung gibt eine der Flächen nach, während die andere sich der nach ihrer Seite wirkenden Drehung entgegenstemmt. Neben diesen Verbesserungen wurde die ganze unter dem Ballon befindliche Geradführungsvorrichtung auch noch dem Schwerpunkt mehr genähert. Um die Wirkung noch zu steigern, hat M. Julliot es für vorteilhaft erachtet, noch zwei horizontale Flügel viel weiter nach rückwärts anzubringen, die einen auf einem Rahmen gespannten Stoff-Schmetterling oder Fächer darstellen, der am Hauptmeridian der Hülle selbst festgemacht ist und das Rückende des Ballons umschließt. Zur Erleichterung der Lenkung wurde das Vertikalsteuer auch vergrößert. Um das Abgleiten der zu durchschneidenden Luft zu erleichtern wurden endlich die unten an den Ballonbauch sich anschließenden Gerippeteile mit blauem Seidenstoff umspannt.

Die Einzelheiten der Flächenführung des neuen Lebaudy II lassen sich demnach zusammenfassen wie folgt:

I. Feste Flächen.

1. Horizontale Flächen, die den Schwankungen begegnen: a) Elliptische Bauchfläche unter dem Aufhängerahmen, welche durch eine dreieckige Spitze nach vorn verlängert ist, wo die Umspannung mit blauem Seidenstoff ansetzt. Oberfläche 98 qm b) Horizontale Pfeil-Führungsfläche, an die vorige angegliedert und zwischen dieser und den horizontalen beweglichen Steuerflächen eingeschaltet. Oberfläche 14 qm. Außer der Wirkung gegen Stampfen und Rollen dient sie auch zur Erhaltung des Fahrzeugs in seiner Gleichgewichtszone. Die Neigung der Fläche wird hierfür zwischen den Proben geregelt. c) Rückwärtige feste Horizontalfläche oder «Schmetterling» oder «Taubenschweif», 22 qm groß. Dieses in der ersten Form des Fahrzeugs noch nicht vorhandene Organ umgibt am Rückende des Ballons dessen Hülle längs eines Teiles des Horizontal-Mittel-Meridians.

2. Feste Vertikalflächen, die den Roll- und Schlingerbewegungen entgegen wirken: a) Kielfläche unter der Mitte der rückwärtigen Bauchfläche, 10 qm groß. b) Vertikale Pfeil-Führungsfläche, die sich unter allmählicher Verbreiterung bis zum Vertikalsteuer erstreckt. Oberfläche 10 qm. c) Vertikalfläche des «Taubenschweifs», 1 qm groß. Sie hat wenig Einfluß auf die Bewegungen des Ballons und ist nur durch den Bau des «Taubenschweifs» bedingt, den sie versteifen hilft.

II. Bewegliche Flächen.

1. Horizontale im Gelenk bewegliche Flächen oder Horizontalsteuer, welche gestatten, die Neigung des Ballons zu ändern und ihn dadurch zu heben oder zu senken. Sie wirken außerdem mit zur Erhaltung der Gleichmäßigkeit der Bewegung: a) Aufrollbare Fläche an dem vorderen steifen Hängetrapez, 9 qm groß. Sie stellt ein schräges Segel dar, welches über den vorderen geneigten Aufhängerahmen gespannt werden kann. Während des Fluges gestattet die Anwendung dieser Vorrichtung, das Fahrzeug über seine Gleichgewichtslage zu erheben. b) Horizontales Steuer in V-Form, aus zwei dreieckigen Flächen zu beiden Seiten der Kielachse gelegen und um ein horizontales Gelenk drehbar. Unbewegt wirken beide selbsttätig der Stampfschwingung entgegen. Der Luftschiffer kann sie auch während des Fluges zur Hebung des Fahrzeugs wirken

lassen. Während einer Wendung oder bei Änderung der Geschwindigkeit ermöglicht diese Handhabung die Vermeidung allzu starker Stampfbewegung. Oberfläche jeder der beiden Flächen 3 qm.

2. Bewegliche Vertikalfläche. Die einzige solche Fläche ist das lenkende Vertikalsteuer, dessen Oberfläche nur 12 statt 9 qm mißt.

Außer diesen wesentlichen Verbesserungen sind noch die Mittel für Führung und Landung vermehrt worden. Ein Schlepptau mit wachsendem Querschnitt wurde angenommen, ferner ein gegliederter «Stabilisateur» aus Holz und ein Cône-ancre neuen Musters. Diese letzteren Vorrichtungen gestatten, den Ballon im Bedarfsfall sowohl über Wasser, als auch über den gewöhnlich vorkommenden Hindernissen wie Bäume oder Häuser in gewünschter Höhe zu erhalten. Selbst die Beleuchtungsmittel sind nicht vergessen, um Nachtfahrt möglich zu machen. Unabhängig von der den Führern nötigen bescheidenen Beleuchtung in der Gondel ist ein Acetylen-Leuchtfeuer von großer Lichtstärke zur Erhellung der Flugbahn vor der Gondel angebracht. Bei Tag wird dasselbe durch einen photographischen Apparat ersetzt, dessen Verschluß nach Belieben in Tätigkeit gesetzt werden kann oder automatisch wirkt.

Am Mittwoch, 3. August, war der Ballon mit allen neuen Vorrichtungen bereit; die letzte Leine war eine Viertelstunde vor Mitternacht festgemacht und am Morgen des 4. August führte er seinen ersten Ausflug in Gegenwart von Paul Lebaudy aus. Es handelte sich allerdings dabei nur um Feststellung der Wirkungen der Umgestaltungen auf die Stetigkeit der Flugbewegung, welche sich als ausgezeichnet ergab. Der Ventilator wirkte ebenfalls vollbefriedigend. Der Aufstieg dauerte nur 10 Minuten, worauf der Ballon ohne Zwischenfall wieder in die Halle zurückkehrte. Die drei folgenden Ausflüge fanden an drei folgenden Tagen statt, am 8., 9. und 10. August mit Fahrtzeiten von 15, 32 und 34 Minuten. Sie zeigten, daß das Fahrzeug in seiner neuen Gestalt ausgezeichnete Grundeigenschaften besitzt, denn der Führer konnte fortwährend in gewählter Höhenlage gleichmäßigen Flug ohne wesentliche Ballastausgabe einhalten. Der Ballon bewegte sich stetig und ruhig und war in horizontaler Ebene sehr leicht lenkbar. Die Geschwindigkeit scheint genau dieselbe wie vor dem Umbau zu sein; sie wird erst in jener neuen Form mit Verstärkung von Motor und Schrauben erhöht werden können, welche M. Julliot gegenwärtig studiert. Am 12. August machte der «Jaune» seinen fünften Ausflug zum besonderen Zweck, die Wirkung des horizontalen V-Steuers zu erproben für Veränderung der Flughöhe. Am 16. August neuer Ausflug von 41 Minuten. Der Ballon machte bei frischem Wind Wendungen rings um Moisson, schlug die Richtung gegen Freneuse ein, wendete über Bonnières und kam an seinen Ausgangspunkt zur Landung zurück. Am 17. August verließ er um 6 Uhr 24 Min. vorm. die Halle, überflog Mousseaux, Méricourt, wendete bei Rolleboise und kam längs der Seine nach Moisson zurück. Nach 38 Minuten Fahrt landete er um 7 Uhr 2 Min. Die bedeutendste Flughöhe hatte 95 m nicht überschritten.

Der 20. August sollte mit einem weißen Denkstein bezeichnet werden: Es ist der Tag der ersten Fahrt einer Dame in einem Lenkbaren. Nach einem kurzen Ausflug, bei welchem M. Paul Lebaudy Passagier seines Ballons war, machte Mad. Paul Lebaudy eine Luftpromenade von 20 Minuten in der Höhe von 90 m über dem Boden. Mad. Pierre Lebaudy bestieg, um dem Beispiel ihrer Schwägerin zu folgen, am übernächsten Tag, ihrerseits in Begleitung von M. Pierre Lebaudy und unter Führung des Luftschiffers Juchmès und des Mechanikers Rey die Gondel. «Le Jaune» überflog, um 7 Uhr 14 Min. vorm. aufgestiegen, den Forst von Moisson, fast die Bäume streifend, schritt dann zu einer Wendung bei Château Martin le-Roy in la Roche-Guyon und landete an seinem Ausgangspunkt 7 Uhr 31 Min. Nach Abfahrt von M. und Mad. Pierre Lebaudy im Automobil entschloß sich M. Juchmès, noch Proben über das Verhalten des Ballons unter Einfluß des Wechsels von Sonnenschein und Schatten zu machen, und es gelang ihm, trotz immer wieder einsetzender Sonnenbestrahlung, unter einer Zone von 100 m zu bleiben. Schlechtes Wetter unterbrach die Versuche bis 28. August. An diesem Tage hatte der «Lebaudy II» schon von morgens an eine Reihe von Fahrtschwenkungen glücklich ausgeführt, als gegen 10 Uhr sich ein ziemlich lebhafter Wind erhob. M. Juchmès, der sich als Führer mit dem Mechaniker Rey und M. Visart an Bord befand, erachtete es für klug, wieder zur Halle zurückzukehren. Die Landung vollzog sich nahe derselben und in Erwartung der Hilfsmannschaften machten die Luftschiffer den Ballon an einem Baum fest; doch befreite sich dieser unter Einwirkung eines heftigeren Windstoßes, indem eines der Taue zerriß und der Baum umbrach und erhob sich ohne Führer und Passagiere in die Lüfte. So erleichtert stieg er mit großer Schnelligkeit, so daß zu befürchten war, die Öffnungen der Ventile möchten nicht ausreichen, um dem Überschuß des sich ausdehnenden Gases Abfluß zu verschaffen und die Hülle könnte daher platzen. Jedenfalls war es möglich, daß bei so heftigem Winde der Ballon ins Meer getrieben werde. Alle diese Gedanken bestürmten den Führer Julliot, der sich bei dem Versuch, den Flüchtling noch festzumachen, die Hand zerschunden hatte. Nach dem ersten Augenblick der Überraschung mußte an Verfolgung gedacht werden. M. Paul Lebaudy, sofort verständigt, fuhr per Automobil ab und Juchmès folgte ihm bald nach in der Richtung von Evreux, die der Ballon eingeschlagen hatte. Diese Jagd nach einem widerspenstigen Lenkbaren ohne Lenkung hätte ihre Annehmlichkeiten gehabt, wäre man nicht um dessen Schicksal besorgt gewesen. So lange er wenigstens in Sicht war, konnte man seine Haltung in der Luft bewundern. Die Automobilfahrer flogen in voller Geschwindigkeit dahin und überschritten jedenfalls die vorschriftsmäßige Schnelligkeit, aber diesem Vorgehen stehen mildernde Umstände zur Seite. Sie durchrasten nach einander Giderny, Vernon, Evreux .... bis sie den Entflohenen nahe bei Sorquigny, halbwegs zwischen Bernay und Lisieux an Bäumen hängend fanden. Gegen 3 Uhr hatte wirklich der Wind sich beruhigt und das Nachlassen des Gasauftriebes während des Fluges über die Wälder und Talungen

hatte das rasche Sinken des Ballons herbeigeführt, welcher auf der Besitzung des Grafen de Beaumont niedergefallen war. Das Schlepptau und der «Stabilisateur», ein Beweis ihrer Nützlichkeit, hatten ihn in geringer Entfernung vom Erdboden schwebend erhalten, auf dem er sich sonst sicher zerschlagen hätte, während so zwar einige steife Stücke nachgegeben hatten, die Hülle aber unversehrt war, so daß man sie nur zu entleeren hatte. Graf Beaumont gab sofort die nötigen Anordnungen, ließ störende Bäume fällen und den Raum rings um den Ballon freimachen, worauf die Entleerung vorgenommen wurde. M. Julliot, durch Depesche benachrichtigt, eilte sofort herbei und leitete die Arbeiten zur Zurückführung des Flüchtlings in sein Gewahrsam. Ende gut, alles gut. Man wird mit leichten Reparaturen davon kommen und vielleicht beglückwünschen sich schließlich Eigentümer und Ingenieure zu dem glücklichen Unfall, welcher ihnen die Widerstandsfähigkeit und Tüchtigkeit ihres Ballons bewiesen hat. G. Espitallier.

(Übersetzt von K. N.)

Aëronautische Photographie, Hilfswissenschaften und Instrumente.

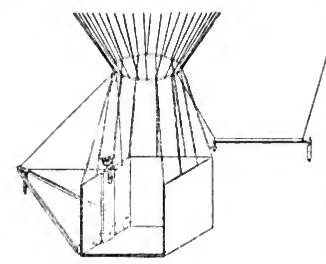
Einfache Fernrohrablesung für Thermometer.

Von K. v. Bassus.

Der Freiballon erwärmt sich bekanntlich bei Tagesfahrten durch Bestrahlung fast immer beträchtlich über die Temperatur der freien Atmosphäre und gibt durch Leitung von seiner Eigenwärme fortwährend an letztere wieder Wärme ab, sodaß er, sowohl in Gleichgewichtslagen als auch bei mäßigen Vertikalbewegungen, stets von einer Luftzone umgeben ist, die eine höhere Temperatur besitzt als die Luft, deren Temperatur und Feuchtigkeitsgehalt wir zu messen haben. Die Ausdehnung dieser erwärmten Luftzone hat von Sigsfeld gelegentlich einer Fahrt mit seinem Ballon „Herder" in der Ebene des Korbrands gemessen; er verwendete hierzu 2 Aspirationspsychrometer, von denen das eine dauernd 4 m außerhalb der Peripherie des Ballons montiert und mit einem Fernrohr abzulesen war, während die Entfernung des anderen gegen den Korb verändert werden konnte. Das Ergebnis der Messungen war die Feststellung, daß man bei dem üblichen Abstand des Korbrands vom Füllansatz des Ballons von 7 m und bei einem Ballon von 1300 cbm Volumen die Thermometer in einer horizontalen Entfernung von mindestens 1,6 m vom Korbrand montieren muß, um richtige Temperaturmessungen zu erhalten.

Selbstverständlich kann nun auch das schärfste Auge unbewaffnet die feinen Thermometerskalen auf diese Entfernung nicht mehr ablesen; deshalb zieht man zum Ablesen die Thermometer bis auf die deutliche Sehweite (20—30 cm) an den Korbrand heran. Dem Hereinbringen der

Thermometer in die durch den Ballon erwärmte Luftzone stehen aber, obwohl diese Ablesungsmethode ganz allgemein gebräuchlich ist, nicht zu unterschätzende Bedenken entgegen; denn die Empfindlichkeit des Aspirationspsychrometers ist so groß, daß ein auch nur wenige Sekunden andauerndes Verweilen desselben in der warmen Umgebung des Ballons ein Steigen der Thermometer um mehrere Zehntelgrade unausbleiblich zur Folge hat, und nur bei blitzschnellem Heranziehen und Ablesen werden wir richtige Temperaturen ablesen. Zu einem so raschen Ablesen der Zehntelgrade gehören aber außer vieler Übung auch hervorragend gute Augen, und jeder Beobachter, der nicht so gute Augen hat, wird sicher dauernd zu hohe Temperaturen ablesen.



Deshalb hat auch Herr Geheimrat Assmann, der Schöpfer des Ballon-Aspirationspsychrometers, für sein Instrument prinzipiell eine Fernrohrablesung eingeführt. Dieselbe ist in der obenstehenden Zeichnung schematisch dargestellt (linke Seite des Korbs) und sei hier kurz beschrieben: Das Psychrometer liegt zwischen den Schenkeln eines Gestängs von 2,6 m Länge, das in die Metallköpfe einer horizontalen Latte eingelenkt ist, die dicht über dem Boden des Korbs an dessen äußerer Seite durch 2 das Geflecht durchsetzende Flügelschrauben befestigt wird. Mittels einer Schnur, die über eine am Korbring angebundene Rolle läuft, kann das Psychrometer zum Anfeuchten herangeholt werden, während das Uhrwerk des Ventilators mit einem langen Gelenkschlüssel vom Korb aus aufgezogen wird. Auf dem Korbrand ist mittels einer starken eisernen Klaue das Ablesefernrohr befestigt; unter diese Klaue wird ein bis an den Boden des Korbs reichendes Brett mit untergeklemmt. Das Fernrohr ist ein Nivellierfernrohr mit verlängertem Auszug, das vertikal und horizontal mit freier Hand und mittels einer feinen Schraubeneinstellung auf den jeweiligen Thermometerstand eingerichtet werden kann („Wissenschaftliche Luftfahrten" I/181).

Diese Fernrohrablesung erfüllt ihren Zweck; doch ist sie ziemlich kompliziert, teuer und verhältnismäßig schwer; auch ist bei ihr die Versteifung zwischen Fernrohr und Thermometer nur eine mittelbare, und jede Erschütterung des Korbs, wie auch jede Veränderung an der Korbwand, an der das Fernrohr befestigt ist (z. B. Abhaken von Ballastsäcken), stört infolge des kleinen Gesichtsfelds des angewendeten Fernrohrtyps das Ablesen der Thermometer in unangenehmer Weise. Auch benötigt der Ablesende im Korb ziemlich viel Platz, da er zum Ablesen sitzen bezw. eine sitzende Stellung einnehmen muß.

Aus diesen Gründen hat sich die beschriebene Fernrohrablesung in der Praxis nicht in ausgedehnterem Maß einführen können, und Geheimrat Assmann selbst bespricht in den „Wissenschaftlichen Luftfahrten“ Versuche, den „unbequemen Galgen“ durch eine praktischere Vorrichtung zu ersetzen und eine bessere starre Verbindung zwischen Fernrohr und Thermometer herbeizuführen. Diese Versuche haben jedoch zu keinem befriedigenden Ergebnis geführt („Wissenschaftliche Luftfahrten“ I/195). —

Nach dieser Richtung habe ich nun während des vergangenen Jahres verschiedene weitere Versuche angestellt und ist aus diesen eine neue Fernrohrablesung hervorgegangen, die ebenfalls in obiger Zeichnung (rechte Seite des Korbs) angegeben ist. Ich ging bei meinen Versuchen von dem ohne weiters einleuchtenden Grundgedanken aus, daß zu einem bequemen und sicheren Ablesen der Thermometer eine starre Verbindung nur zwischen Thermometer und Fernrohr, nicht aber auch zwischen Korb und Thermometer bezw. Korb und Fernrohr nötig ist.

Meine Fernrohrablesung besteht demnach nur aus einem Thermometerhalter, einer 1,8 m langen Stange und einem Fernrohrhalter. Das Einrichten des Fernrohrs auf die Thermometerskalen erfolgt mit freier Hand mittels zweier senkrecht zu einander stehender Drehachsen des Fernrohrhalters, worauf dieser durch Anziehen zweier Flügelschrauben festgestellt wird.

Als Fernrohr verwende ich einen Zeiß'schen monokularen Prismenfeldstecher mit 7,5facher linearer Vergrößerung, einer Austrittspupille von 3,2 mm und einem Gesichtsfeld von 16 cm auf 1,8 m Objektentfernung. Um auf diese kurze Objektentfernung scharf einstellen zu können, wird dem Objektiv des Feldstechers eine mittels Bajonettverschlusses leicht auf- und abnehmbare Linse vorgeschaltet[1]). Die Prismenfeldstecher haben vor den astronomischen und terrestrischen Fernrohren bei gleicher Vergrößerung den Vorteil wesentlich größerer Austrittspupille (Helligkeit) und größeren Gesichtsfelds, und eben dieses große Gesichtsfeld des angewendeten Glases ermöglicht nur ein einmaliges Einrichten desselben auf die Thermometerskalen und nachfolgendes Feststellen.

Die Anbringung der Fernrohrablesung am Ballon ist aus der Zeichnung ersichtlich: sie erfolgt durch eine Leine, die durch einen Ring am Thermometerhalter und eine Klemme am Fernrohrhalter gezogen und am Äquator und Korbring festgebunden wird. Zum Ablesen der Thermometer zieht man das Fernrohr bis an die Korbstricke heran, zum Anfeuchten und Aufziehen schwenkt man die Stange so, daß sie längs des Korbrands zu liegen kommt.

Die Vorrichtung ist einfach und leicht; sie ist an der am Ballon vorher befestigten Leine auch während der Fahrt leicht an- und abzumontieren; das Fernrohr kann jederzeit aus seinem Halter herausgenommen und nach Entfernung der Vorschaltlinse wie ein gewöhnliches Fernrohr verwendet werden; Thermometer und Fernrohr sind direkt gegeneinander versteift:

---

[1]) Die beiden Halter werden von Ingenieur W. Sedlbauer, München, Häberlstraße 13, zum Preise von 35 Mk. geliefert; der Zeiß'sche monokulare 7,5fache Feldstecher mit Vorschaltlinse kostet 90 Mk.

das Ablesen ist bequem und erfordert für den Ablesenden nicht mehr Platz, als dieser sowieso im Korb einnimmt; Erschütterungen des Korbs stören das Ablesen in keiner Weise. —

Ich hatte meine Fernrohrablesung in ihrer endgültigen Ausführung bei 2 Freifahrten des vergangenen Jahrs in Benutzung; die eine derselben erfolgte an einem sonnigen Sommertag, die andere dagegen im Oktober bei strömendem Regen und Schneetreiben; die Helligkeit des 7,5fachen Zeiß-Feldstechers erwies sich auch bei dieser Fahrt als reichlich genügend. —

Wie schon erwähnt, besteht über die Wichtigkeit der Anwendung einer Fernrohrablesung für Thermometer im Ballon kein Zweifel; im Interesse einwandfreier Temperaturmessungen wäre es zu wünschen, daß die nunmehr erfolgte Vereinfachung der diesbezüglichen Einrichtung eine ausgedehnte Anwendung der Fernrohrablesung bei Luftfahrten herbeiführen würde.

München, März 1904.



Flugtechnik und Aëronautische Maschinen.

Die physikalischen Grundlagen des ballonfreien Fluges.(1)

Von **Raimund Nimführ** (Wien).

Man gewinnt einen klaren Einblick in das Wesen des ballonfreien Fluges und der Bedingungen, an welche dessen praktische Verwirklichung notwendig geknüpft ist, wenn man zunächst die Erscheinungen des lotrechten Falles und schrägen Gleitfalles in der Luft qualitativ und quantitativ beschreibt, dann die Bedingungen untersucht, welche erfüllt werden müssen, um den lotrechten Fall und den schrägen Gleitfall eines Körpers in der Luft möglichst zu bremsen oder zu verzögern. Je mehr der Fall gebremst wird, um so flacher wird die Gleitbahn des schrägen Gleitfluges und nähert sich schließlich bei völliger Bremsung des Falles der Wagrechten, womit der schräg nach abwärts führende Gleitflug, welcher bloß eine Fortbewegung durch die Luft von zeitlich eng begrenzter Dauer gestattet, schließlich in jene Bewegungsart übergeht, welche man schlechthin als «Fliegen» bezeichnet.

Bei jeder Bewegung im lufterfüllten Raume wirkt bekanntlich die in der Bewegungsbahn befindliche Luft als Bremse oder Puffer, wodurch die Bewegung verzögert wird. Der Bremsdruck der Luft oder der Luftwiderstand ist quantitativ bestimmt durch den augenblicklichen physikalischen Zustand der Atmosphäre (Temperatur, Luftdruck) und die Beschleunigung der Schwere; ferner wächst der Luftwiderstand erfahrungsgemäß im gleichem Verhältnis mit dem größten Querschnitt des bewegten Körpers senkrecht zur Bewegungsrichtung und für die praktisch in Betracht kommenden Geschwindigkeiten in quadratischem Verhältnis mit der relativen Geschwindigkeit. Weiter hängt der Luftwiderstand ab von der Form und der Anordnung der einzelnen Teile des betrachteten Körpers.

Beim lotrechten Fall tritt der Luftwiderstand als fallverzögernde, bremsende Kraft auf, welche der lotrecht nach unten wirkenden Schwerkraft direkt entgegen wirkt und infolgedessen eine scheinbare Gewichtsverminderung erzeugt.

Im luftleer gedachten Raume würde jeder Körper, den man vom Ruhezustande aus frei fallen läßt, lotrecht niedersinken. Beim Fall im lufterfüllten Raume kann ein

(1) Nach einem im Wiener flugtechnischen Verein gehaltenen Vortrag.

lotrechtes Niedersinken jedoch nur dann erfolgen, wenn die Richtung der Bremskraft der Luft konstant bleibt und dauernd mit der Lotlinie zusammenfällt. Die Richtung der Bremskraft der Luft ist nun erfahrungsgemäß abhängig von der Form und dem Bau der Unterfläche des Flugkörpers, sowie von der Neigung der einzelnen Flächenelemente der gesamten Unterfläche gegen die Wagrechte.

Ist die Bremskraft der Luft nicht lotrecht nach oben gerichtet, sondern schließt sie mit der Lotlinie einen Winkel ein, so erhält man stets eine lotrechte und eine wagrechte Komponente des Bremsdruckes. Die lotrechte Komponente des Luftwiderstandes, der sogenannte Auftrieb, vermindert wieder das scheinbare Gewicht des Flugkörpers, bewirkt also eine Bremsung oder Verzögerung des Falles; die wagrechte Komponente des Luftwiderstandes, der sogenannte Vortrieb beziehungsweise Rücktrieb, je nachdem sie gleich oder entgegen gerichtet ist der Bewegungsrichtung, erteilt der Masse des Flugkörpers eine Beschleunigung beziehungsweise Verzögerung in der Bewegungsrichtung. Der Flugkörper kann somit nicht lotrecht niedersinken, sondern muß in mehr oder minder schräger Bahn zu Boden gleiten. Der lotrechte Fall wird also durch die wagrechte Komponente des Bremsdruckes der Luft in einen schrägen Gleitfall verwandelt.

Soll der Gleitwinkel eines in der Luft sinkenden Körpers kleiner werden, als der Gleitwinkel des Beharrungszustandes, so muß zu dem Vortrieb der Tragfläche, welcher immer bei der Sinkbewegung auftritt, falls die Mittelkraft des Bremsdruckes der Luft nicht mit der Lotlinie zusammenfällt, noch ein künstlicher Vortrieb treten. Jede Vorrichtung, welche gestattet, einen derartigen künstlichen, d. i. von der Sinkbewegung des Flugkörpers unabhängigen Vortrieb zu erzeugen, wird allgemein «Propeller» genannt.

Besitzt die gesamte Unterfläche eines ballonfreien Flugkörpers, die sogenannte Tragfläche, keinerlei relative Bewegung in bezug auf den Schwerpunkt des ganzen Apparates, so stellt derselbe allgemein eine Gleitmaschine dar, welche in den typischen Drachenflieger übergeht, wenn sie mit Motor und Propeller ausgerüstet wird.

Besitzt die gesamte Tragfläche eines ballonfreien Flugkörpers eine auf- und niederschwingende Bewegung in bezug auf den Schwerpunkt des ganzen Apparates, so stellt dieser einen typischen Flügel- oder Schwingenflieger dar. Im Prinzip ist also der Flügelflieger eine mechanische Kopie der natürlichen Flieger (Vögel, Fledermäuse, Insekten). Beim typischen Flügelflieger erzeugen die auf- und niederschwingenden Flügel sowohl den erforderlichen lotrechten Auftrieb, wie auch den nötigen wagrechten Vortrieb. Die Flügel erfüllen also gleichzeitig die Funktion der Tragfläche und des Propellers des Drachenfliegers. Die Erreichung und dauernde Erhaltung des horizontalen Fluges ist beim Flügelflieger deshalb auch nicht wie beim Drachenflieger notwendig an eine ganz bestimmte, durch die Konstruktion und die Dimensionierung des Apparates bedingte Fluggeschwindigkeit geknüpft, sondern von dieser ganz unabhängig. Die horizontale Fluggeschwindigkeit kann auch gleich Null werden, ohne daß der Schwebezustand dadurch beeinträchtigt würde. Ein Flügelflieger kann also, vorausgesetzt natürlich, daß der Motor imstande ist, die zum dauernden Antrieb der Flügelpropeller erforderliche Arbeit zu leisten, auch ohne horizontale Vorwärtsbewegung sich in gleichbleibender Höhe in der Luft in Schwebe erhalten, was beim Drachenflieger nicht möglich ist. Der Flug in der Wagrechten ist beim Flügelflieger nicht an eine bestimmte Fluggeschwindigkeit geknüpft, wohl aber an eine ganz bestimmte Bewegungsgeschwindigkeit der Flügel.

Wirkt der Propeller eines typischen Drachenfliegers nicht bloß horizontal vortreibend, sondern erzeugt derselbe auch einen bestimmten, lotrechten Auftrieb, so wird das scheinbare Gewicht des Flugkörpers um den Betrag des Propellerauftriebes kleiner werden. Der lotrecht nach oben gerichtete Auftrieb wirkt nämlich der Schwerkraft direkt entgegen und verringert somit das scheinbare Gewicht des Flugkörpers. Es muß

deshalb die «kritische» Fluggeschwindigkeit, welche zur Erreichung und dauernden Erhaltung eines Fluges in gleichbleibender Höhe notwendig ist, kleiner werden; denn die kritische Fluggeschwindigkeit ist wesentlich abhängig vom scheinbaren Gewichte des Flugkörpers und wird mit abnehmendem scheinbaren Gewichte auch sehr rasch kleiner. Mit abnehmender kritischer Fluggeschwindigkeit sinkt gleichzeitig aber auch der erforderliche horizontale Propellervortrieb, welcher nötig ist, um dem Rücktrieb der Tragfläche und des Rumpfes dauernd das Gleichgewicht zu halten. Da nun sowohl der Bremsdruck des Rumpfes als auch jener der Tragfläche mit abnehmender Geschwindigkeit sehr rasch kleiner werden, muß auch der gesamte Rücktrieb und somit auch der diesem stets gleiche, aber entgegengesetzt gerichtete Propellervortrieb mit abnehmender kritischer Fluggeschwindigkeit sehr rasch sinken. Denkt man sich den Auftrieb des Propellers stets größer und größer werdend, so wird das scheinbare Gewicht des Flugkörpers stetig kleiner und kleiner und nähert sich schließlich dem Grenzwerte Null. Gleichzeitig muß aber auch die kritische Fluggeschwindigkeit den Grenzwert Null erreichen; denn ein Flugkörper, dessen scheinbares Gewicht gleich Null ist, bedarf ja überhaupt keines weiteren Auftriebes mehr, um sich dauernd in gleichbleibender Höhe zu erhalten. Ein spezieller Tragflächenauftrieb, wie beim typischen Drachenflieger, ist also in diesem Falle nicht mehr nötig. Die Tragfläche erfüllt somit bloß die Funktion eines Sicherheitsfallschirmes, der beim etwaigen Versagen des Motors oder des Propellers ein gefahrloses, schräges Niedergleiten gestattet. Verzichtet man auf dieses Sicherheitsmittel, so kann die Tragfläche ohne Beeinträchtigung des Schwebezustandes auch ganz weggelassen werden. Geschieht dies, so stellt der Apparat eine typische, ballonfreie Schwebemaschine dar. Die Schwebemaschinen sind also dadurch charakterisiert, daß bei denselben der Zustand des Schwebens in gleichbleibender Höhe nicht, wie bei den eigentlichen Flugmaschinen, an die Erreichung und dauernde Erhaltung einer bestimmten Geschwindigkeit, der kritischen Fluggeschwindigkeit geknüpft ist, sondern der Schwebezustand ist von der horizontalen Fortbewegung des Apparates ganz unabhängig.

Nach der Art der Erzeugung des Auftriebes kann man die Schwebemaschinen einteilen in: Reaktions-, Ventilator-, Rad- und Schraubenschweber.

Der dauernde Antrieb des Propellers, welcher den Auftrieb einer Schwebemaschine erzeugt, erfordert natürlich die Leistung einer bestimmten Arbeit, der sogenannten Schwebearbeit. Der numerische Wert, den die Schwebearbeit für eine bestimmte, konkrete Konstruktion besitzt, ist außer von der Dimensionierung des Apparates noch wesentlich abhängig von der spezifischen Konstruktionsart des Propellers, welcher den erforderlichen Auftrieb erzeugt. Physikalisch ist die Schwebearbeit für einen Flugkörper von beliebig großem Gewichte nicht an einen bestimmten Minimalwert gebunden, den sie etwa notwendig erreichen müßte und zwar, ganz unabhängig von der spezifischen Konstruktionsart des Apparates, falls ein dauerndes Schweben in gleichbleibender Höhe möglich sein soll. Physikalisch kann die Schwebearbeit, welche nötig ist, um einen Flugkörper von großem Gewichte in gleichbleibender Höhe in Schwebe zu erhalten, sich dem Grenzwerte Null nähern; dies erhellt daraus, daß der Zustand des Schwebens an die Erzeugung einer bestimmten Kraft — des Auftriebes, gleich dem scheinbaren Gewichte des Flugkörpers — geknüpft ist, nicht aber an die Transformation einer bestimmten Energiemenge oder an die Leistung einer bestimmten Arbeit in gegebener Zeit. In diesem Satze liegt der Beweis für die physikalische Möglichkeit des ballonfreien Schwebe- und Horizontalfluges für Flugkörper von beliebig großem Gewichte. Wären die Bedingungsgleichungen für die Erreichung eines Schwebens in gleichbleibender Höhe nicht Kraftgleichungen, sondern Energiegleichungen, wäre also die Erreichung und dauernde Erhaltung des Schwebezustandes etwa an die Leistung einer bestimmten mechanischen Arbeit in gegebener Zeit geknüpft oder an die Transformation einer bestimmten Energiemenge in festgesetzter Zeit in Energie irgend einer bestimmten anderen Form, so könnte

es zweifelhaft erscheinen, ob ein ballonfreier Schwebeflug für Flugkörper von beliebigem Gesamtgewichte physikalisch möglich ist. Die physikalische Größe, welche wir als Energie bezeichnen, besitzt nämlich die charakteristische Eigenschaft, daß sie wohl mittels geeigneter Vorrichtungen aus einer Form in eine oder mehrere andere Formen übergeführt oder transformiert werden kann; es ist jedoch nicht möglich, eine bestimmte Energiemenge irgend welcher Form in beliebig langer oder kurzer Zeit in die äquivalente Menge irgend einer anderen Energieform zu transformieren. Die Transformationsgeschwindigkeit kann also weder beliebig vergrößert noch beliebig verkleinert werden. Für gewisse Energieumformungen besteht eine Minimal-, für andere dagegen eine Maximalgeschwindigkeit der praktisch möglichen Transformation. Wären nun die Schwebebedingungen für einen Flugkörper Energiegleichungen, so könnte es also in der Tat möglich sein, daß die praktische Herstellung eines ballonfreien Apparates für die Fortbewegung eines Menschen durch die Luft physikalisch ebenso unmöglich wäre wie z. B. ein perpetuum mobile. Dies ist jedoch keineswegs der Fall.

Obwohl physikalisch die Schwebearbeit, welche nötig ist, um einen Flugkörper von gegebenem Gewichte dauernd in gleichbleibender Höhe in der Luft in Schwebe zu halten, sich dem Grenzwerte Null beliebig nähern kann, ist doch bei realen Konstruktionen infolge unvermeidlicher Energieverluste stets eine von Null verschiedene Schwebearbeit nötig; dieselbe ist für die bekannten Typen von Flugkörpern in der heutigen Entwicklungsform meist so beträchtlich, daß bis in die neueste Zeit noch immer Bedenken geäußert wurden, ob denn der ballonfreie Flug auch praktisch realisierbar sein werde. Ja, es gibt noch immer vereinzelte Stimmen, welche behaupten, ein ballonfreier Flug sei überhaupt nicht erreichbar; ein stichhaltiger Beweis kann für diese Behauptung freilich von keiner Seite angeführt werden, sie wird vielmehr stets nur auf vage Vermutungen gestützt.

Der quantitative Wert des Flug- und Schwebevermögens eines bestimmten konkreten Flugkörpers hängt, wie die vorausgehenden Ausführungen gezeigt haben, von einer ganzen Reihe von Größen ab. Drei derselben sind durch den physikalischen Zustand der Luft, die Beschleunigung der Schwere und das spezifische Gewicht der Luft bestimmt; sie können infolgedessen nicht willkürlich verändert werden, sondern haben für einen bestimmten Ort der Erde und eine bestimmte Zeit unveränderlich vorgegebene Werte. Handelt es sich um die Frage der Herstellung eines ballonfreien Apparates für die Fortbewegung eines Menschen durch die Luft, so ist auch noch die Bedingung gestellt, daß das Gesamtgewicht des Flugkörpers samt Führer nicht kleiner sein kann als das mittlere Gewicht eines erwachsenen Menschen, d. i. 70—80 kg. Der Apparat muß also, mit anderen Worten, außer seinem Eigengewicht noch imstande sein, eine Nutzlast von der angegebenen Größe durch die Luft zu befördern. Außer von den drei bereits angeführten Größen hängt das Flug- und Schwebevermögen eines bestimmten konkreten Flugkörpers noch wesentlich von folgenden Umständen ab: Gesamtgewicht des Apparates, Motorgewicht, Motorleistung, Inhalt der Tragfläche, Querschnitt des gesamten Rumpfes, bezogen auf eine senkrecht zur Flugrichtung liegende Lotebene, Wirkungsgrad der Krafttransmission und des Propellers, Widerstandskoeffizient der Tragfläche und des Rumpfes. Die Widerstandskoeffizienten stellen Erfahrungszahlen dar, welche wieder abhängig sind von der spezifischen Konstruktionsart der Tragfläche und des Rumpfes. Für die Bestimmung der Widerstandskoeffizienten kommen in Betracht: Form des Umfanges, Wölbung, Teilung und Anordnung der einzelnen Flächenelemente der Tragfläche, Form des Rumpfes, Bau des Rahmengerüstes usw.

Jeder der aufgezählten Faktoren, welche auf den Wert des Schwebe- und Flugvermögens eines Flugkörpers maßgebenden Einfluß haben, ist wenigstens (innerhalb gewisser Grenzwerte) abänderbar. Daraus folgt, daß aus jeder bestimmten, konkreten Apparattype eine nahezu unbegrenzte Anzahl von verschiedenen Variationen erzeugt werden kann; denn man kann jeden einzelnen der maßgebenden Umstände zunächst

innerhalb der praktisch erreichbaren Grenzen variieren, die erreichten günstigsten Werte jedes Faktors bei der Variierung der übrigen dann unverändert beibehalten und diesen Verbesserungsprozeß so lange fortsetzen. bis es gelingt, eine Kombination zu finden, welche wirklich als flugfähig sich erweist. Haben alle Grössen, welche den quantitativen Wert des Flug- und Schwebevermögens eines Flugkörpers bestimmen, bereits die obere Grenze des nach dem gegenwärtigen Stande der Technik praktisch möglichen Variabilitätsbereiches erreicht und der vorgegebene Apparat erweist sich noch immer nicht als flugfähig, so wird ein weiteres Experimentieren mit demselben wissenschaftlich wertlos. Es bleibt dann nichts weiter übrig, als zu einem neuen System überzugehen, das sich in der Dimensionierung oder Konstruktion von dem bereits erprobten konkreten Apparat unterscheidet. Dieser Entwicklungsprozeß wird solange fortdauern, bis es endlich gelingt, eine vollkommen flugfähige Kombination ausfindig zu machen.

Ein volles Verständnis der physikalischen Grundlagen der ballonfreien Fortbewegung durch die Luft ist nur möglich, wenn es gelingt, neben der qualitativen auch eine möglichst genaue und allgemeine quantitative Beschreibung der Flugerscheinungen zu geben. Nachstehende Ausführungen bilden einen Versuch nach dieser Richtung und stellen deshalb eine notwendige Ergänzung der vorausgehenden Entwicklungen dar.

Quantitativ läßt sich der Bremsdruck der Luft oder der Luftwiderstand innerhalb der experimentell festgelegten Grenzen in der Form darstellen:

$$W = \beta \cdot \frac{\sigma}{g} \cdot F \cdot v_r^2 \ (\text{kg}).$$

σ (kg/cbm) bezeichnet das spezifische Gewicht der Luft zu einer bestimmten Zeit, g (m/sec) die Beschleunigung der Schwerkraft im luftleer gedachten Raume an einem gegebenen Orte; F (m^2) ist die Fläche des gesamten Querschnittes senkrecht zur Richtung der augenblicklichen relativen Bewegungsgeschwindigkeit v_r (aus der Eigengeschwindigkeit v_a des Flugkörpers und der Strömungsgeschwindigkeit v_w der Luft). β bezeichnet eine Erfahrungszahl, die außer von dem Luftstoßwinkel der einzelnen Flächenelemente der gesamten Unterfläche des Flugkörpers noch wesentlich abhängig ist von der Gestalt und dem Bau der Unterfläche. Der Luftstoßwinkel eines bestimmten Flächenelementes der gesamten Unterfläche bezeichnet jenen Winkel, unter dem die Luft scheinbar gegen das betrachtete Flächenelement anströmt.

Ist der Bremsdruck W lotrecht nach oben gerichtet, so stellt G—W das scheinbare Gewicht des sinkenden Flugkörpers dar, wenn G (kg) das scheinbare Gewicht desselben in der Luft im Ruhezustande bezeichnet. Die Fallbeschleunigung γ beim Sinken in der Luft ist also allgemein bestimmt durch die Gleichung:

$$\gamma = g \cdot \frac{G-W}{G} \cdot (\text{ɔəs/ɯ}).$$

Für G—W = 0 oder W = G wird ersichtlich $\gamma = 0$ und es tritt der Beharrungszustand ein; der Flugkörper fällt mit der maximalen Fallgeschwindigkeit $v_{r,\,max}$.

Ist F_t (m^2) der gesamte Inhalt der Tragfläche eines Flugkörpers d. i. der Inbegriff aller jener Organe, deren spezieller Zweck darin liegt, eine möglichst ausgiebige Bremsung der Sinkbewegung zu erzielen, ist weiter F_r zum Unterschied von F_t der Inhalt der gesamten Oberfläche des Rumpfes des Apparates und bezeichnen ϑ, ϑ' wieder Erfahrungskoeffizienten, so läßt sich der Bremsdruck der Tragfläche K beziehungsweise jener des Apparatrumpfes L durch die Gleichungen darstellen:

$$K = \vartheta \cdot \frac{\sigma}{g} \cdot F_t \cdot V_r^2 \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \quad (1)$$

$$\text{und} \quad L = \vartheta' \cdot \frac{\sigma}{g} \cdot F_r \cdot V_r^2 \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \quad (2)$$

V_r bezeichnet wieder die relative Geschwindigkeit aus der Eigengeschwindigkeit V_a des Apparates und der Strömungsgeschwindigkeit V_w der Luft, beide bezogen auf einen fixen Punkt der Erdoberfläche.

Sind K und L weder lotrecht noch wagrecht gerichtet, sondern schließen sie mit den durch die entsprechenden Angriffspunkte gezogenen Lotlinien beziehungsweise die Winkel δ und δ' ein (wobei beide Winkel kleiner als 90° angenommen werden und von der Lotlinie aus im Sinne der Flugrichtung des Apparates, d. i. also nach vorwärts, als positiv gezählt werden sollen), so können sie stets in die lotrechten Komponenten K_y und L_y sowie in die wagrechten Komponenten K_x und L_x zerlegt werden.

Zufolge der Gleichungen

$$K^2 = K_x^2 + K_y^2$$

$$\text{und} \quad L^2 = L_x^2 + L_y^2$$

bestehen zwischen den einzelnen Komponenten und ihren Mittelkräften ersichtlich die Beziehungen:

$$K_x = K \cdot \sin \delta \quad \ldots \ldots \quad (3)$$

$$\text{und} \quad L_x = L \cdot \sin \delta' \quad \ldots \ldots \quad (4)$$

$$\text{ferner} \quad K_y = K \cdot \cos \delta = K_x \cdot \operatorname{ctg} \delta \quad \ldots \ldots \quad (5)$$

$$\text{und} \quad L_y = L \cdot \cos \delta' = L_x \cdot \operatorname{ctg} \delta' \quad \ldots \ldots \quad (6)$$

Ist V_x die wagrechte und V_y die lotrechte Komponente der relativen Geschwindigkeit V_r, so gilt die Gleichung:

$$V_r^2 = V_x^2 + V_y^2 \quad \ldots \ldots \quad (7)$$

Bezeichnet $V_{a,x}$ die wagrechte und $V_{a,y}$ die lotrecht nach unten gerichtete Komponente der Eigengeschwindigkeit des Flugkörpers und sind weiter $V_{w,x}$, $V_{w,y}$ die wagrechten beziehungsweise lotrecht nach oben gerichteten Komponenten der Strömungsgeschwindigkeit der Luft, so kann man auch die beiden Gleichungen ansetzen:

$$V_x = V_{a,x} + V_{w,x} \quad \ldots \ldots \quad (8)$$

$$\text{und} \quad V_y = V_{a,y} + V_{w,y} \quad \ldots \ldots \quad (9)$$

Der Quotient von V_y und V_x gibt ein Maß für den Gleitwinkel φ; es ist nämlich:

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{V_y}{V_x} \quad \ldots \ldots \quad (10)$$

Die Winkel δ und δ', ferner auch die Widerstandskoëffizienten ϑ und ϑ' sind Funktionen von V_y und V_x, deren explizite Form bei dem Stande unserer gegenwärtigen Erfahrungen sich allgemein nicht angeben läßt.

Zufolge der beiden Bremsdrucke K und L nimmt der Flugkörper die variable Beschleunigung γ an, deren wagrechte beziehungsweise lotrecht nach unten gerichtete Komponenten γ_x und γ_y allgemein bestimmt sind durch die Gleichungen:

$$\gamma_y = g \cdot \frac{G - (K_y + L_y)}{G}$$

$$\text{und} \quad \gamma_x = g \cdot \frac{K_x - L_x}{G}$$

$$\text{Für} \quad G - (K_y + L_y) = 0$$

$$\text{und} \quad K_x - L_x = 0$$

$$\text{wird} \quad \gamma_y = 0$$

$$\text{und} \quad \gamma_x = 0$$

es tritt somit der Beharrungszustand ein.

Die Bedingungsgleichungen für den freien Gleitfall im Beharrungszustande oder den stationären freien Gleitflug lauten also:

$$G - (K_y + L_y) = 0 \quad \ldots \ldots \quad (11)$$

$$\text{und} \quad K_x - L_x = 0 \quad \ldots \ldots \quad (12)$$

oder wenn man die entsprechenden Werte aus den Gleichungen 2—5 einsetzt und vereinfacht:

$$G - \frac{\sigma}{g} (\vartheta \cdot F_t \cos \delta + \vartheta' \cdot F_r \cos \delta') \cdot (V_x^2 + V_y^2) = 0 \quad \ldots \quad (13)$$

$$\vartheta \cdot F_t \sin \delta + \vartheta' \cdot F_r \sin \delta' = 0 \quad \ldots \ldots \quad (14)$$

Die Größen ϑ und ϑ' sowie δ und δ' sind, wie erwähnt, Funktionen von V_x und V_y; ist die explizite Form dieser vier Funktionen für einen konkreten Fall gegeben,

so erhält man durch die Auflösung der beiden Gleichungen 13 und 14 ein oder vielleicht auch mehrere reelle Wertepare für V_x und V_y. Sind etwa

$$V'_x,\ V'_y;\ V''_x,\ V''_y;\ V'''_x,\ V'''_y;\ \cdots V_x^{(n)},\ V_y^{(n)}$$

die zugehörigen reellen Wurzeln der beiden Grundgleichungen, so ergeben die entsprechenden Quotienten der zusammengehörenden Wurzelwerte ein Maß für den Gleitwinkel; man erhält also

$$\operatorname{tg}\varphi_1 = \frac{V'_y}{V'_x},\ \operatorname{tg}\varphi_2 = \frac{V''_y}{V''_x} \cdots \cdots \operatorname{tg}\varphi_n = \frac{V_y^{(n)}}{V_x^{(n)}}$$

Der numerisch kleinste unter diesen Winkeln $\varphi_1, \varphi_2 \cdots \varphi_n$ soll mit φ_k bezeichnet und der kritische Gleitwinkel genannt werden.

Soll ein Flugkörper im Beharrungszustande unter einem Gleitwinkel sinken, der kleiner ist als der kritische Gleitwinkel, so muß zu dem Vortrieb K der Tragfläche, welcher bei der Sinkbewegung entsteht, noch ein künstlicher Propellervortrieb P_x treten, welcher von der Sinkbewegung ganz unabhängig ist. Erzeugt der Propeller nicht bloß den wagrechten Vortrieb P_x, sondern auch den lotrechten Auftrieb P_y, so nehmen die lotrechten beziehungsweise die wagrechten Komponente der Beschleunigung der Gleitbewegung allgemein die folgenden Werte an:

$$\gamma_y = g \cdot \frac{G - (K_y + L_y + P_y)}{G}$$

$$\text{und}\quad \gamma_x = g \cdot \frac{P_x + K_x - L_x}{G}$$

$$\text{Für}\quad G - (K_y + L_y + P_y) = 0$$
$$\text{und}\quad (P_x + K_x) - L_x = 0$$
$$\text{wird}\quad \gamma_y = 0$$
$$\text{und}\quad \gamma_x = 0$$

d. h. es tritt wieder der Beharrungszustand ein, der Gleitfall wird stationär.

Die Bedingungsgleichungen für den stationären gezwungenen, d. i. künstlich verflachten Gleitflug lauten also:

$$G - (K_y + L_y + P_y) = 0 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (15)$$
$$\text{und}\quad (P_x + K_x) - L_x = 0 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (16)$$

oder wenn man wieder die Werte aus den Gleichungen 2—7 einführt:

$$G - \frac{\sigma}{g}(\vartheta \cdot F_t \cos\delta + \vartheta' \cdot F_r \cdot \cos\delta') \cdot V_r^2 - P_y = 0 \quad \ldots\ldots \quad (17)$$

$$\text{und}\quad P_x + \frac{\sigma}{g}(\vartheta \cdot F_t \sin\delta - \vartheta' \cdot F_r \cdot \sin\delta') \cdot V_r^2 = 0 \quad \ldots\ldots\ldots \quad (18)$$

Die Größe V_r ist zufolge der Gleichungen 7—9 bestimmt durch:

$$V_r = (V_{a,x} + V_{w,x})^2 + (V_{a,y} + V_{w,y})^2 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (19)$$

Sind ϑ und ϑ' sowie δ und δ' als explizite Funktionen von v_x und v_y bekannt, so ergibt die Auflösung der Gleichungen 17 und 18 ein oder mehrere reelle Wertepaare für v_x und v_y, aus denen man wie beim freien Gleitfall wieder den kritischen Gleitwinkel φ'_k des stationären gezwungenen Gleitfalles bestimmen kann. Zufolge der früheren Ausführungen muß φ'_k kleiner sein als φ_k. Je kleiner der kritische Gleitwinkel im stationären Zustande wird, umsomehr nähert sich der schräg nach abwärts führende Gleitflug dem dauernden wagrechten Flug.

Wird $V_{a,y}$ d. i. die lotrechte Komponente der Eigengeschwindigkeit des Flugkörpers im Beharrungszustande gleich Null, so kann derselbe überhaupt nicht sinken und der Gleitflug geht in den eigentlichen Flug in der Wagrechten über. Die erste Bedingungsgleichung für den stationären Flug in wagrechter Bahn lautet also:

$$V_{a,y} = 0 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (20)$$

Zufolge der Gleichung 7 erhält man mit Rücksicht auf Gleichungen 8 und 9 folgende Ausdrücke für die relative maximale Translationsgeschwindigkeit des Flugkörpers:

$$V_r^2 = V_{r,x}^2 + V_{r,y}^2 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (21)$$

$$\text{ferner } V_{r,x} = V_{a,x} + V_{w,x} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (22)$$
$$\text{und } V_{r,y} = V_{w,y} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (23)$$

Führt man obige Werte in die Gleichungen 17 und 18 des stationären gezwungenen Gleitfalles ein, so erhält man schließlich

$$G - \frac{\sigma}{g} \cdot (\vartheta \cdot F_t \cdot \cos \delta + \vartheta' \cdot F_r \cdot \cos \delta') \cdot (V^2_{r,x} + V^2_{w,y}) - P_y = 0 \quad \ldots\ldots \quad (24)$$

$$\text{und } P_x + \frac{\sigma}{g} \cdot (\vartheta \cdot F_t \sin \delta - \vartheta' \cdot F_r \cdot \sin \delta') \, (V^2_{r,x} + V^2_{w,y}) = 0 \quad \ldots\ldots \quad (25)$$

Obige Gleichungen stellen die allgemeinsten Bedingungen dar für die Erreichung und dauernde Erhaltung eines stationären wagrechten Fluges d. i. eines Fluges mit konstanter Geschwindigkeit in gleichbleibender Höhe.

Setzt man P_y d. i. den Propellerauftrieb gleich Null, so erhält man aus den Gleichungen 24 und 25 die folgenden Grundgleichungen für den stationären Flug eines typischen Drachenfliegers:

$$G - \frac{\sigma}{g} (\vartheta \cdot F_t \cdot \cos \delta + \vartheta' \cdot F_r \cdot \cos \delta') \cdot (V^2_{r,x} + V^2_{w,y}) = 0 \quad \ldots \quad (26)$$

$$\text{und } P_x + \frac{\sigma}{g} (\vartheta \cdot F_t \sin \delta + \vartheta' \cdot F_r \sin \delta') \cdot (V^2_{r,x} + V^2_{w,y}) = 0 \quad \ldots \quad (27)$$

Wird $P_y = G$, so geht der Apparat in den typischen ballonfreien Schwebeflieger über. Für $P_y = G$ oder $G - P_y = 0$ folgt aus der Grundgleichung 24 für den stationären wagrechten Flug:

$$\frac{\sigma}{g} \cdot (\vartheta \cdot F_t \cdot \cos \delta + \vartheta' \cdot F_r \cdot \cos \delta') \cdot (V^2_{r,x} + V^2_{w,y}) = 0 \quad \ldots \quad (28)$$

Die Größen σ und g sind wesentlich als Konstante anzusehen, deren Wert von Null verschieden ist; ϑ und ϑ' sowie F_t und F_r haben für einen vorgegebenen Apparat endliche, von Null verschiedene Werte.

Da für eine reale flugfähige Konstruktion die Winkel δ und δ' ersichtlich beide stets kleiner als 90° sein müssen, haben auch $\cos \delta$ ebenso $\cos \delta'$ stets einen von Null verschiedenen Wert. Für eine reale, flugfähige Konstruktion besitzen also die beiden ersten Faktoren der Gleichung 28 stets einen von Null verschiedenen Wert. Der gegebenen Gleichung kann somit nur dann Genüge geleistet werden, wenn der letzte Faktor gleich Null wird; es muß also sein:

$$V_{w,y} = 0 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (29)$$
$$\text{und } V_{r,x} = 0 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (30)$$
$$\text{und weiter, da } V_{r,x} = V_{a,x} + V_{w,x},$$
$$\text{auch } V_{a,x} = 0 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (31)$$
$$\text{sowie } V_{w,x} = 0 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (32)$$

Die Gleichungen 29 bis 32 besagen, daß ein ballonfreier Schweber sich auch ohne horizontale Fortbewegung in ruhender Luft in gleichbleibender Höhe erhalten kann.

Aus den bisher aufgestellten Gleichungen erhält man durch Spezialisierung bekannte Formeln. Setzt man z. B. $F_r = 0$, ebenso $V_{w,x} = 0$ und $V_{w,y} = 0$ und bezeichnet $V_{r,x}$ einfach mit V, so erhält man Gleichung 26 in obiger Form:

$$G - \frac{\sigma}{g} \cdot \vartheta \cdot F_t \cdot \cos \delta \cdot V^2 = 0.$$

Für ebene Platten kann nach den experimentellen Forschungen von Herrn Ob.-Ing. Fr. R. v. Loeßl [1]) nahezu gesetzt werden: $\vartheta = \sin \varphi$.

Da ersichtlich $\sin \varphi = \frac{V_y}{V}$ ist, erhält man weiter $G - \frac{\sigma}{g} \cdot \frac{V_y}{V} \cdot F_t \cdot V^2 = 0$ und

schließlich: $G - \frac{\sigma}{g} \cdot V_y \cdot F_t \sqrt{V_x^2 + V_y^2} = 0.$

[1]) F. v. Loeßl: „Die Luftwiderstandsgesetze etc." Wien 1896.

Löst man obige Gleichung nach V_y auf, so folgt die sehr bekannte Formel:

$$V_y = \sqrt{-\frac{V_x}{2} \pm \sqrt{\frac{V_x^2}{4} + \left(\frac{g \cdot G}{\sigma \cdot F_t}\right)}}$$

Beim stationären freien Gleitflug sinkt der Flugkörper unter dem konstanten Gleitwinkel φ_k. Die Bewegungsenergie des Flugkörpers bleibt konstant, die Energie der Lage nimmt aber pro Zeiteinheit um den Betrag $G \cdot v_y$ ab; da $v_y = tg\ \varphi_k \cdot v_x$ ist, erhält man die Abnahme an Energie der Lage beim stationären freien Gleitflug auch in der Form:

$$\Delta = G \cdot v_y \cdot tg\ \varphi_k.$$

Diese Energie geht auf die in der Bewegungsbahn befindliche Luft über, wird in Bewegungsenergie transformiert, teils auch in Wärmeenergie, und verschwindet somit aus der Masse des Flugkörpers.

Die Summe aus der Energie der Lage und der Bewegungsenergie der Masse eines Flugkörpers soll die primäre Energie genannt, dagegen die Energie, über welche der Flugkörper unabhängig von seiner primären Energie noch verfügt, allgemein als der sekundäre Energievorrat bezeichnet werden. Zur sekundären Energie gehört also in erster Linie die Bewegungsenergie strömender Luft und die Motorenergie.

Beim stationären freien Gleitflug nimmt die primäre Energie des Flugkörpers stetig ab, die sekundäre Motorenergie ist gleich Null.

Beim stationären gezwungenen Gleitflug wird die Abnahme der primären Energie pro Zeiteinheit kleiner sein als beim freien Gleitflug, dagegen erfordert der gezwungene Gleitflug auch den Aufwand eines bestimmten Betrages an sekundärer Energie; derselbe wird um so größer, je mehr der gezwungene Gleitflug vom freien abweicht.

Geht der gezwungene Gleitflug mit abnehmendem Gleitwinkel allmählich in den wagrechten stationären Flug über, so bleibt die primäre Energie dauernd konstant, während die sekundäre Energie ständig abnimmt.

Zufolge der früheren Ausführungen ist die Erreichung und dauernde Erhaltung eines stationären Schwebefluges geknüpft an die Erzeugung eines Auftriebes gleich dem Gewichte des Flugkörpers und eines Vortriebes gleich dem gesamten Rücktrieb.

Ist P_x (mkg/sec) der erforderliche Propellervortrieb, s_x (m/sec) der Kraftweg, ferner P_y der erforderliche Propellerauftrieb (mkg/sec) und s_y (m/sec) der entsprechende Kraftweg, so folgt die mechanische Arbeit, welche der dauernde Antrieb des Propellers konsumiert, aus:

$$A\pi = P_x \cdot s_x + P_y \cdot s_y \text{ (mkg/sec)} \quad \ldots \ldots (33)$$

Beim typischen Drachenflieger ist $P_y = 0$, beim typischen ballonfreien Schweber wird $P_x = 0$.

Für den typischen Drachenflieger erhält man also als Gleichung für die kritische Propellerantriebsarbeit:

$$A\pi = P_x \cdot s_x \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \ldots (34)$$

Mit Hilfe der im Vorausgehenden aufgestellten Gleichungen über den stationären wagrechten Flug eines typischen Drachenfliegers läßt sich die kritische Flugarbeit eines Drachenfliegers leicht durch die «Apparatkonstante» und die spezifische Dimensionierung ausdrücken.

Da ein typischer Drachenflieger im stationären wagrechten Fluge sich dauernd mit der kritischen Fluggeschwindigkeit $V_{r,\,x}$ bewegt, konsumieren der Rumpfrücktrieb L_x und der Tragflächenrücktrieb K_x per Zeiteinheit die Arbeit:

$$E_w = (K_x + L_x) \cdot V_{r,\,x} \text{ (mkg/sec)} \quad \ldots \ldots (35)$$

Würde die Arbeit E_w auf Kosten der Bewegungsenergie des Drachenfliegers geleistet, so müßte die Fluggeschwindigkeit ständig kleiner werden; es wäre also in diesem Falle ein stationärer wagrechter Flug nicht möglich.

Bezeichnet η den Nutzeffekt des Propellers[1], so gilt die Gleichung:

$$E_w = \eta \cdot A_\pi \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \quad (36)$$

Nennt man weiter ω den Wirkungsgrad der Krafttransmission vom Motor zum Propeller und ist A_m die effektive Motorleistung, so besteht ersichtlich auch die Gleichung:

$$E_\pi = w \cdot A_m \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \quad (37)$$

Aus den Gleichungen 36 und 37 folgt:

$$A_m = \frac{1}{\omega} \cdot \frac{1}{\eta} \cdot E_w \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \quad (38)$$

und weiter zufolge Gleichung 35:

$$A_m = \frac{1}{\omega} \cdot \frac{1}{\eta} \cdot (K_x + L_x) \cdot V_{r,x} \quad \ldots \ldots \quad (39)$$

Drückt man $V_{r,x}$ aus der ersten Grundgleichung für den stationären wagrechten Flug eines typischen Drachenfliegers (Gleichung 26) aus und setzt für K_x und L_x die Werte aus den Gleichungen 1, 2, 3 und 4 ein, so erhält man die kritische Motorarbeit für den stationären wagrechten Flug eines typischen Drachenfliegers schließlich den Ausdruck:

$$A_m = \frac{1}{\omega} \cdot \frac{1}{\eta} \cdot \left[k \cdot G - \frac{\sigma}{g} \left(\vartheta \cdot F_t \sin \delta + \vartheta' \cdot F_r \cdot \sin \delta'\right) V^2_{w,y}\right] \cdot V_{r,x} \quad \ldots \quad (40)$$

Dabei bezeichnet k die «Apparatkonstante» d. i. einen Zahlenwert, der wesentlich von der spezifischen Konstruktion des Apparates abhängt und quantitativ bestimmt ist durch die Gleichung:

$$k = \frac{\vartheta \cdot F_t \cdot \sin \delta + \vartheta' \cdot F_r \cdot \sin \delta'}{\vartheta \cdot F_t \cdot \cos \delta + \vartheta' \cdot F_r \cdot \cos \delta'} \quad \ldots \quad (41)$$

Für ruhige Luft wird $V_{w,y} = 0$ und man erhält somit die kritische Motorarbeit eines Drachenfliegers im stationären wagrechten Flug in windstiller Luft die einfachere Gleichung:

$$A_m = \frac{1}{\omega} \cdot \frac{1}{\eta} \cdot k \; G \cdot V_{r,x} \quad \ldots \ldots \ldots \quad (42)$$

oder wenn man $\frac{1}{\omega} \cdot \frac{1}{\eta} \cdot k = \lambda$ setzt $\ldots \ldots \ldots \ldots$ (43)

$$A_m = \lambda \cdot G \cdot V_{r,x} \; (\mathrm{mkg/sec}) \quad \ldots \ldots \ldots \quad (44)$$

Die Größe η ist abhängig von der spezifischen Konstruktion des Propellers, ω ist bestimmt durch die Konstruktion der Krafttransmission und k ist, wie schon erwähnt wurde, abhängig von der spezifischen Konstruktionsart des ganzen Apparates (Dimensionierung der Tragfläche und des Rumpfes, Bau der Tragfläche und des Rumpfes); λ stellt deshalb wieder ebenso wie k eine «Apparatkonstante» dar, deren quantitativer Wert für einen konkreten Apparat einzig und allein durch die spezifische Konstruktionsart bestimmt wird. Die Apparatkonstante λ ist an keinen bestimmten

---

[1]) Der Nutzeffekt oder Wirkungsgrad des Propellers ist also zu definieren durch das Verhältnis der effektiven Widerstandsarbeit zur effektiven Propellerarbeit. Die gewöhnlichen Angaben des Nutzeffektes in Prozenten sind eigentlich ganz wertlos, denn sie lassen kein Urteil über die wirkliche Güte einer Schraube zu; als Widerstandsarbeit wird nämlich gewöhnlich die theoretische aus der Rotationsgeschwindigkeit und dem Neigungswinkel der Schraubenflügel berechnete Widerstandsarbeit angenommen und ins Verhältnis gesetzt zur effektiven Schraubenarbeit, welche an der Schraubenwelle abgebremst wird. Man kann auf diese Weise für den Wirkungsgrad einer konkreten Schraube Zahlen erhalten, welche dem möglichen Grenzwerte 100% sehr nahe kommen, also z. B. 90% und darüber, und doch kann die fragliche Schraube ein höchst unrationelles flugtechnisches Werkzeug darstellen, indem sie trotz ihres großen Wirkungsgrades nur einen geringen Vortrieb oder Auftrieb im Verhältnis zur nötigen effektiven Antriebsarbeit geben kann. Beim Drachenflieger ist es leicht, den Nutzeffekt in flugtechnisch rationeller Weise zu definieren und zwar in der oben angegebenen Art. Schwieriger ist dies beim Schraubenflieger oder überhaupt bei der Hub- oder Tragschraube, wo man von einer Widerstandsarbeit im Sinne wie beim Drachenflieger eigentlich nicht sprechen kann. Bei Hubschrauben dürfte es infolgedessen rationeller sein, den Ausdruck «Nutzeffekt» überhaupt zu vermeiden, oder es muß derselbe in anderer Weise definiert werden. Am natürlichsten erscheint es, einfach das Verhältnis des erzeugten Auftriebes zur aufgewendeten Motorarbeit als «Wirkungsgrad» einer Hubschraube zu bezeichnen und die irreführende und größtenteils nur illusorischen Wert besitzende Angabe nach Prozenten überhaupt ganz zu vermeiden.

Minimalwert gebunden; der theoretische Grenzwert für λ ist vielmehr, wie Gleichung 41 zeigt, gleich Null. Für eine konkrete Konstruktion wird λ natürlich auch einen ganz bestimmten Wert haben; durch geeignete Verbesserungen kann jedoch der numerische Wert von λ bis zu einem praktisch erreichbaren Grenzwerte λ_{min} herabgedrückt werden. Dieser Grenzwert λ_{min} wird sich mit fortschreitender Entwicklung der Maschinentechnik und Technologie gleichfalls stetig ändern.

Ein weiteres Eingehen auf die Detailprobleme sowie die Behandlung der Flügelflieger und der verschiedenen Typen von ballonfreien Schwebemaschinen ist mit Rücksicht auf den eng begrenzten Raum hier leider nicht möglich. Die gegebenen kurzen Andeutungen dürften jedoch genügen, um die Methode darzulegen, nach welcher die quantitative Beschreibung der Flügelflieger und der ballonfreien Schwebemaschinen gegeben werden kann.

Der Zweck der vorausgehenden Darlegungen war nicht der, wieder ein paar neue Gleichungen aufzustellen, sondern es sollten vielmehr in möglichster **Strenge** und **Allgemeinheit** die physikalischen Grundlagen der ballonfreien Translation durch die Luft entwickelt werden. Die gegebenen Gleichungen sind im Sinne Ernst Machs bloß als ein ökonomisches Hilfsmittel zur quantitativen Beschreibung der Flugerscheinungen zu betrachten.

Ein Hauptaugenmerk wurde auch auf die möglichst strenge Definition der wichtigsten Grundbegriffe der Physik des ballonfreien Fluges gelegt. Die Erfahrung zeigt nämlich, daß ohne strenge Begriffsformulierungen Diskussionen über flugtechnische Streitfragen stets zu bloßen Wortgefechten werden. Um den gegebenen Ausführungen den Charakter möglichster Allgemeinheit zu wahren, wurde auch jede bildliche Darstellung vermieden. Dadurch mag das leichte und rasche Verständnis vielleicht teilweise erschwert werden; ich wollte jedoch diesen scheinbaren Nachteil dem Vorteil der Allgemeingültigkeit nicht opfern.

Zum Schlusse sei noch kurz darauf hingewiesen, daß alle «Flugtheorien», welche mit den gegebenen Ausführungen in Widerspruch geraten, sowie alle von anderen Autoren aufgestellten Gleichungen, die sich auf die im Vorausgehenden entwickelten Gleichungen nicht zurückführen lassen oder Spezialfälle derselben darstellen, a priori als physikalisch unhaltbar angesehen werden müssen.

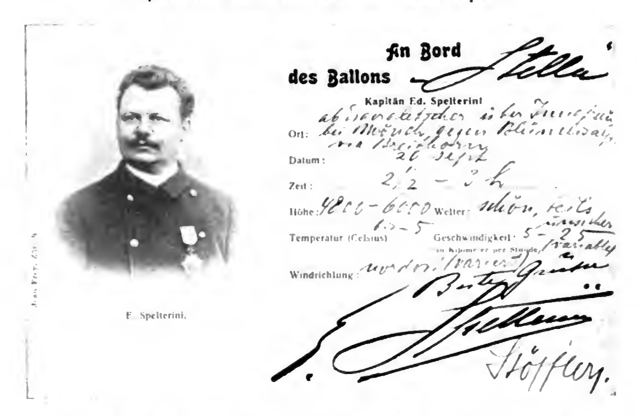


Kleinere Mitteilungen.

Die **Rallye-Ballons,** man könnte sie «Wettverfolgung von Ballons» nennen, erfreuen sich steigender Beliebtheit und die Bestimmungen für dieselben werden immer praktischer und interessanter. Es seien hier jene angeführt, welche die Sektion Paris des Aéronautique-Club de France am 4. September für die Verfolgung des 2000 m³ haltenden Ballons «le Bayard» gegeben hat: Die Automobile, Motorräder und Fahrräder verfolgen den Ballon. Der Führer hat vier Fallschirme zur Verfügung, von denen die zwei ersten mit 2 Minuten Zwischenzeit etwa 10—15 km vom Aufstiegsort abgelassen werden. Diese sind für die Radfahrer bestimmt. Die anderen Fallschirme sind den Automobils und Motorrädern vorbehalten. Sie werden abgeworfen, wenn der Ballon 30—35 km Fahrt gemacht hat. Die Bewerber haben die Fallschirme im Moment ihrer Landung aufzugreifen und sie nächsten Tags abends 9 Uhr nebst der von den Kommissären ihnen ausgehändigten Karte am Gesellschaftssitz abzuliefern. Jeder Bewerber, der den Ballon beim Abstieg erreicht, bevor die Gondel vom Ballon getrennt und von demselben entfernt ist, erhält vom Führer eine Karte, welche die Festnahme bestätigt. Die Beteiligung steht allen Klubmitgliedern und jedem durch zwei Mitglieder Vorgestellten frei. Die Anmeldungen erfolgen kostenfrei und werden für Fremde eine Stunde vor der Auffahrt, für

Klubmitglieder vor dem 1. September durch den Präsidenten entgegengenommen. Die Preise bestehen in silbernen (für Nichtmitglieder in bronzenen) Medaillen für jeden Überbringer eines Fallschirms und für den zur Ballonlandung Eingetroffenen. Die Preisverteilung findet in der Generalversammlung statt. Beteiligen sich weniger als 5 Bewerber einer Kategorie, so wird für diese nur 1 Fallschirm abgelassen. Berufung gegen Entscheide der Kommissäre besteht nicht. Folgen die Unterschriften der vier Kommissäre. K. N.

Spelterinis Ballonfahrt über die Berner Alpen.


An Bord des Ballons "Stella"

Kapitän Ed. Spelterini

Ort:

Datum: 20 Sept

Zeit:

Höhe: 4800–6000 Wetter:

Temperatur (Celsius) Geschwindigkeit

Windrichtung:

F. Spelterini.

Am 20. September stieg Spelterini, dessen Bordkarte wir hier wiedergeben, von der Station Eigergletscher, mittags 12 Uhr 50 mit dem Ballon «Stella» auf, stieg rasch bis zur Höhe von 5000 m, überflog den nördlichen Teil der Jungfrau-Gruppe, Breithorn, Blümlis-Alp, Wildstrubel und landete nach kurzer Fahrt 3 Uhr 45 auf Engstlingen-Alp oberhalb Adelboden. Die größte erreichte Höhe betrug 6000 m. die Fahrtlänge 40 km, die niedrigste Temperatur —5° C. Schon nach 3 Minuten Aufstieg tauchte der Ballon in die Wolken und es ist abzuwarten, ob gute photographische Aufnahmen möglich wurden. Die Fahrt hat sich nicht in der gewünschten Richtung über das Jungfrau-Massiv von Nord nach Süd vollzogen, und wird wohl wie bei der vorjährigen Alpenfahrt Spelterinis das Drängen des schaulustigen versammelten Publikums hieran schuld gewesen sein, da die günstige Windströmung, auf welche schon seit 10 Tagen gewartet worden war, schon am 19. September nach dem Flug eines Versuchsballons als endlich eingetreten angesehen wurde, während sie noch keineswegs so verlässig gegeben war, wie sie der Luftschiffer als nötig erachtet hätte. Die am 20. aufgelassenen Versuchsballons hatten auch bereits den Weg nach N.-W. eingeschlagen. Spelterinis Begleiter war Ingenieur Stöffler aus Genf. K. N.

Unglücksfall bei einer militärischen Luftschifferübung bei Stuhlweißenburg. Am 14. September l. Js. ereignete sich nächst Hajmasker bei einem Ballontransport ein großes Unglück, bei welchem 1 Korporal und 1 Vormeister getötet, 6 Kanoniere mehr oder weniger schwer verletzt wurden. Das Unglück geschah dadurch, daß der Ballon infolge eines heftigen Windstoßes die Transportmannschaft gegen einen tiefen Steinbruch

drängte, wobei sich der größere Teil der Mannschaft ohne Kommando, also voreilig der Gurte entledigte, 8 Mann aber mit großer Gewalt durch den nun dahinjagenden Ballon gegen Felsblöcke geschleudert wurden, wo sie nach dem Abreißen der Stricke liegen blieben. Der darauf entflohene Militärballon wurde bald darnach bei Kisfalud (Niograder Komitat) aufgefangen und geborgen.

Eine Untersuchung wurde sofort eingeleitet und der Vorfall dem Kriegsministerium telegraphisch berichtet. Ni.

Aëronautische Vereine und Begebenheiten.

Bericht

über die 4. Konferenz der internationalen Kommission für wissenschaftliche Luftschiffahrt in St. Petersburg vom 29. August bis 3. September 1904.

Im Konferenzsaale der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg versammelten sich am 29. August, vorm. 10½ Uhr, die Mitglieder der internationalen Kommission für wissenschaftliche Luftschiffahrt, um unter dem Vorsitz ihres Präsidenten, Prof. Hergesell, zunächst über einige geschäftliche Fragen für die in Aussicht stehende Konferenz zu beraten. Es handelte sich vorerst um die Aufnahme neuer Mitglieder in die Kommission. Als solche wurden vorgeschlagen Se. Hoheit der Fürst von Monaco als Ehrenmitglied. Ferner wurde die Wahl eines noch zu bestimmenden Kommissionsmitgliedes aus der Schweiz, welche bislang in der Kommission keinen offiziellen Vertreter hatte, beschlossen. Weiterhin wurde Herr Baron K. v. Bassus aus München als Mitglied vorgeschlagen und aufgenommen. Herr General Rykatchew wurde gebeten, Se. Hoheit den Fürsten von Monaco durch eine Depesche von seiner Wahl als Ehrenmitglied zu benachrichtigen. Sodann wurde das permanente Bureau der Konferenz gewählt. Es setzte sich zusammen aus den Herren Kollegienrat Heintz, wissenschaftlichem Sekretär des physikalischen Zentral-Observatoriums in St. Petersburg, Herrn Staatsrat Kersnowsky, z. Z. chef de la chancellerie de l'expédition des papiers de l'Etat in St. Petersburg, und Herrn Dr. A. de Quervain aus Straßburg, Assistent des Präsidenten der internationalen Kommission.



S. K. H. Grossfürst Peter Nikolajewitsch,
Ehrenmitglied der Internationalen Kommission für wissenschaftliche Luftschiffahrt.

Anschließend hieran wurde die Geschäftsordnung der Konferenz festgelegt. Herr Prof. Hergesell betonte die Notwendigkeit, daß sich auch die anderen Kulturstaaten an den Kosten der Publikationen der Kommission, die bisher durch Se. Majestät den deutschen Kaiser und den Reichskanzler von Deutschland für 1900—1903 bis zu einer Höhe von 24000 Mk. bewilligt worden waren, beteiligten. Die Summe sei nunmehr bald erschöpft. Die Publikation müsse unbedingt erhalten bleiben, sie sei das inter-

nationale Band, welches die Kommission zusammenhalte. Diese Frage wurde einer Unterkommission, bestehend aus den offiziellen Vertretern der verschiedenen Staaten, zur eingehenden Beratung übertragen.

An demselben Tage fand nachmittags um 2 Uhr die feierliche Eröffnung der Konferenz im Beisein des Erlauchten Präsidenten der Kaiserlichen Akademie, Se. Kaiserl. Hoheit des Großfürsten Konstantin Konstantinowitsch, sowie des für die Luftschifffahrt ganz besonders interessierten Großfürsten Se. K. H. Peter Nikolajewitsch statt. Auch die Botschafter und Gesandten einiger auswärtiger Mächte, seitens Deutschlands Se. Exz. Graf von Alvensleben-Erxleben und viele andere hohe Würdenträger wohnten der Eröffnung bei. Se. Kaiserl. Hoheit Großfürst Konstantin Konstantinowitsch hielt hierbei in französischer Sprache folgende Eröffnungsrede:

«Ich bin glücklich, daß ich das zweite Mal das Vergnügen habe, in den Mauern der Akademie hervorragende Gelehrte aller Länder zu begrüßen, die sich dem Studium der das Leben auf der Erde bedingenden Lufthülle gewidmet haben. Vor fünf Jahren versammelte sich hier das internationale Meteorologische Komitee, dessen Kind die Internationale Kommission für wissenschaftliche Luftschiffahrt ist. Bis zu den letzten Jahren des verflossenen Jahrhunderts mußte man sich notgedrungen mit dem Studium der atmosphärischen Erscheinungen nahe an der Erdoberfläche begnügen, sozusagen nur am Boden des Luftozeans. Dieser Mangel gestattete bisher nicht, mit der nötigen Vollkommenheit den Mechanismus der Atmosphäre zu erforschen. Die neueste Meteorologie, deren Vertreterin die gelehrte Luftschifferkommission ist, strebt, unter Anwendung neuer Methoden, zur Ausführung von Beobachtungen verschiedener Schichten der freien Atmosphäre diese Erscheinungen in der ganzen Ausdehnung dieser Atmosphäre zu studieren. Ihr entgegen kommen die Aëronauten, die in der letzten Zeit wichtige Erfolge sowohl in der Technik als in weitester Anwendung der Luftschifffahrt behufs Erlangung praktischer und wissenschaftlicher Ziele erreicht haben. Die neue Wissenschaft steht erst in ihrem Anfange; die Energie aber, mit der man sich ihrer angenommen hat, und die Resultate, die in den letzten Jahren erzielt worden sind, zeigen, wie rasch sie sich weiterhin entwickeln wird, und wie die Zeit nicht mehr fern sein dürfte, in der die Gesetze, welche die Bewegungen der Atmosphäre beherrschen, endgültig entdeckt werden. Eine so wichtige und für einen forschenden Geist zugleich interessante, aber schwierige Aufgabe hat sie hier versammelt, um auf friedlichem Wege die Atmosphäre zum Nutzen der Menschheit zu erobern. Se. Majestät der Kaiser geruhte, mich zu beauftragen, alle Glieder des Kongresses willkommen zu heißen und denselben Erfolg in ihrer Arbeit zu wünschen. Gott gebe ihnen Erfolg! Mit Allerhöchster Genehmigung erkläre ich die vierte Konferenz der internationalen Kommission für wissenschaftliche Luftschiffahrt eröffnet.»



Akademiker General M. Rykatchew,
Direktor des physikalischen Zentralobservatoriums, Präsident des Organisationskomitées.

Anschließend hieran gab General Rykatchew, der Präsident des Organisations-Komitees der Konferenz, einen Bericht über die Vorbereitungsarbeiten des Komitees und begrüßte die zahlreich erschienenen Mitglieder.

Der Präsident der Kommission, Prof. Hergesell, dankte zunächst in französischer Sprache in beredten Worten und hielt dann eine längere deutsche Rede über die Entwicklung der Arbeiten der Kommission seit der Berliner Konferenz im Jahre 1902. Er konnte mit Befriedigung feststellen, daß die Ausdehnung der internationalen Zusammenarbeit nach außen eine erfreuliche gewesen ist, indem Spanien, Italien und die Schweiz neu hinzugekommen, und daß ebenso bei allen bisherigen Teilnehmern nicht nur eine Fortführung der Arbeiten, sondern auch eine intensive Vermehrung der Tätigkeit zu verzeichnen ist. Als Hauptziel der künftigen Forschung stellte Prof. Hergesell die Errichtung weiterer aëronautischer Observatorien nach dem Muster derjenigen zu Reinickendorf und Trappes bei Paris und die Gründung schwimmender ozeanischer Observatorien hin.

Mit dem Wunsch, daß die Petersburger Konferenz von Erfolg begleitet sein möge, vor allem mit Bezug auf den wichtigsten Punkt der Verhandlungen, die finanzielle Beihilfe der teilnehmenden Staaten an den internationalen Veröffentlichungen betreffend, erklärte der Präsident die Eröffnung der Konferenz.

Die Mitglieder der Konferenz traten hierauf um 4 Uhr nachm. zu einer Sitzung unter dem Präsidium von Prof. Hildebrandsson und Prof. Köppen zusammen. Der Vorschlag Hergesells, die internationalen Auffahrten einen oder zwei Monate mehrere Tage hintereinander vorzunehmen, wurde angenommen. Man entschloß sich, im April 1905 an drei aufeinander folgenden Tagen Auffahrten zu machen. Herr de Quervain wies auf die Verschiedenheiten der Aufstiegzeiten an den verschiedenen Stationen hin und schlug vor, die Aufstiege vom frühen Morgen auf eine bequemere Stunde zu verlegen, da nach seiner Untersuchung die jetzigen Ballon-sonde-Angaben von der Sonnenstrahlung kaum mehr beeinflußt würden. Nach lebhafter Diskussion dieser Frage wurde auf den Vorschlag von Köppen als Auffahrtsstunde des Ballons die Stunde der synoptischen Karten jedes Landes angenommen.



Oberst Kowanko,
Kommandeur des Ostsibirischen Feld-Luftschiffer-Bataillons.

M. Teisserenc de Bort teilte darauf seine Erfahrungen über die Verluste von Ballons-sondes mit, die sich im Mittel auf 4 % stellen, und regte dabei an, über bessere Mittel nachzudenken, um die Ballons besonders in waldreichen Gegenden aufzufinden. In der Diskussion machte ein Mitglied den scherzhaften Vorschlag, für die Hunde der Jäger eine Wurst anzubinden. Das wäre natürlich nur in Gegenden anwendbar, wo es keine Raubtiere gibt, in Europa demnach leider nicht. Geheimrat Assmann teilte mit, daß man zu Berlin von 90 Registrierballons aus Kautschuk einen verloren habe. In Straßburg sind gleichfalls 4 % Verluste festgestellt worden; dort wird seit zwei Jahren mit gutem Erfolg die Methode der Doppelballons angewendet: nur ein Ballon platzt, der andere an langer Schnur schwebend dient nach der Landung als Signalballon und hat nachweisbar des öftern zur Auffindung geführt, wo eine solche sonst sehr fraglich gewesen wäre. Von einer Beschädigung der Instrumente durch Schleifen, wie sie etwa befürchtet wird, ist tatsächlich nie etwas eingetreten. In Spanien wurden nach Mitteilung von Oberst Vives y Vich sämtliche 8 Papierballons wiedergefunden. In Moskau sind im Winter bei den Aufstiegen von Dr. de Quervain von 26 Ballons 25 wiedergefunden

worden. Im allgemeinen ist dabei festgestellt worden, daß die Kurven brauchbar blieben, selbst wenn die Apparate länger als ein Jahr unaufgefunden im Freien gelegen hatten, wofür von Herrn de Quervain verschiedene Belegstücke vorgewiesen werden. Darauf sprach Major Moedebeck über die wünschenswerte Ausschaltung aller Zollschwierigkeiten in bezug auf die Rücksendung und den Austausch von wissenschaftlichem Material und Instrumenten zwischen den Kommissionsmitgliedern. Er schlägt vor, ein gemeinsames internationales Siegel der Kommission anzunehmen, um damit Material und Instrumente auch äußerlich als den Zwecken der Kommission dienend zu bezeichnen und die kaiserl. russische Regierung zu bitten, daß sie die Initiative in dieser Angelegenheit ergreife und die Frage auf diplomatischem Wege vorbereite. An der Diskussion beteiligten sich die Herren Rykatchew, Köppen, Hildebrandsson, Berson, Rosenthal und Bordé. General Rykatchew erklärte sich bereit, die Frage der russischen Regierung vorzulegen.

Oberst Vives y Vich gab darauf eine Übersicht über die Beteiligung des militärischen Luftschifferparkes in Spanien an den internationalen Beobachtungen und teilte mit, daß er eine Ballonfahrt von Burgos aus in Spanien organisiere für den Tag der totalen Sonnenfinsternis am 30. August 1905. Er bietet im Einverständnis mit seiner Regierung einem Gelehrten der Kommission einen Platz im Korbe während dieser interessanten Ballonfahrt an. General Rykatchew machte den Vorschlag, Herrn Oberst Vives y Vich und seiner Regierung im Namen der Kommission zu danken.



Prof. Berson — Geh. Rat Aßmann — Prof. Köppen — Oberst Vives y Vich — Prof. Hergesell

Für die auf 3 aufeinanderfolgende Tage geplanten internationalen Auffahrten wurden auf Vorschlag der Herren Teisserenc de Bort und Berson außerdem noch der 29., 30. und 31. August 1905 vorgeschlagen, sodaß die Fahrt in Spanien während der Sonnenfinsternis in jene Zeit hineinfällt.

Abends 7½ Uhr vereinigten sich sämtliche Mitglieder im Saal des Militär- und Marinevereins zum Festessen, an welchem auch die Kaiserlichen Hoheiten, der Großfürst Konstantin Konstantinowitsch und Peter Nikolajewitsch sowie zahlreiche Würdenträger und Gelehrte, wie Se. Exzellenz Generalleutnant Wernander, General Iwanow, die Akademiker Fürst Galitzin, Karpinsky, Tchernychew und Jalemann, ferner General Pomortzew und viele andere hochgestellte Persönlichkeiten teilnahmen.

Am 30. August 9½ Uhr fand unter Vorsitz von Geheimrat Aßmann und Prof. Palazzo die Fortsetzung der Beratungen statt. Geheimrat Aßmann hielt zunächst einen längeren interessanten Vortrag über das neue aëronautische Observatorium zu Lindenberg, welches nach Verwertung der bei Tegel gemachten vielen Erfahrungen, besonders auch der weniger angenehmen mit den gefährlichen Leitungsdrähten der elektrischen Trambahnen, welche mit den abgerissenen Drachendrähten eine lebensgefährliche Verbindung herstellen, eine wissenschaftliche, aëronautische Musteranstalt werden wird, wie wir solche von ihrem Schöpfer auch nicht anders erwarten dürfen. Das Etablissement liegt bekanntlich an dem Scharmützelsee; es ist geplant, auch an windstillen Tagen Drachen durch ein Motorboot in die Höhe zu bringen.

Prof. Hergesell meinte, daß man bei Windstille die Drachen, bzw. nur die Instrumente, auch mit Kugelballontandems in die Windschicht bezw. Höhenschicht heben könne. Zu der Kombination mit Drachen eigneten sich Papierballons, die später infolge des Winddruckes zerreißen. Geheimrat Aßmann erwiderte, daß er schlechte Erfahrungen mit solchen Kugelballons gemacht habe, der Auftrieb von kleinen Ballons von 10—20 cbm sei meist zu schwach, um die Drachen durch die ruhige Luftschicht in die Windschicht zu tragen. Ebenso hat er schlechte Resultate mit dem Gebrauch von Kugelballons zu verzeichnen, die sicherlich auf dem gegen den Wind geschützten Bodensee zu besagtem Zweck anwendbar wären, nicht aber in der Gegend von Berlin. Herr Hergesell erwidert, daß seine Angaben sich allerdings auf den Bodensee beziehen, daß aber in Binnenländern ähnliche Verhältnisse wohl öfters wiederkehrten, sodaß sein Hinweis für solche Stationen von Nutzen sein werde. General Rykatchew gab darauf einen Überblick über die Organisation der aëronautischen Sektion im Konstantin-Observatorium zu Pawlowsk, aus dem hervorging, wie sehr die russische Regierung es sich angelegen sein läßt, die aëronautische Höhenforschung zu fördern, und welche vortreffliche Vertretung dieselbe in dem Leiter des Zentralobservatoriums, dem Vortragenden selber, besitzt.

Herr Teisserenc de Bort berichtete sodann über seine Drachenaufstiege im Kattegat und über der Ostsee, die bekanntlich den Höhenrekord von 5800 m darstellen und die ihm durch das Entgegenkommen der dänischen Regierung, die ein Kriegsschiff zur Verfügung stellte, ermöglicht wurden, und über ebensolche über dem Mittelmeere. An der Diskussion beteiligten sich die Herren Hildebrandsson, Shaw und Vives y Vich.



General Iwanow — Hauptmann Dr. v. Kosminski

Den Schluß der Sitzung bildeten die wichtigen Schilderungen der Drachenaufstiege an Bord der Yacht Seiner Hoheit des Fürsten von Monaco. Prof. Hergesell, welcher soeben erst von dieser interessanten Expedition zurückgekehrt war, welche wohl einen Markstein in der Entwicklung der maritimen Meteorologie bilden wird, gab einen ausführlichen Bericht über die Methode der Drachenaufstiege an Bord eines Dampfers und zeigte, wie vorzüglich derartig schwimmende Observatorien arbeiten können. Redner gab sodann in großen Zügen die gefundenen Beobachtungen. Zunächst wurde bei Drachenversuchen im Mittelmeere festgestellt, daß sowohl der antizyklonale wie der Zyklonenwind nach oben hin abnimmt. Bei Korsika hörte der Wind in 200 m Höhe plötzlich auf. Sodann berichtete Hergesell über die Fahrt in die Region der Passatwinde nach den Savage-Inseln im Atlantischen Ozean. Hier zeigten die Drachenaufstiege die überraschende Erscheinung, daß der NO-Passat in 400—500 m Höhe plötzlich abflaut und mehr in einen O-Wind übergeht, während der SW-Passat bis 4500 m nie gefunden wurde.

Die Resultate, deren Bedeutung allgemein anerkannt wurden, riefen eine lebhafte Diskussion hervor, an der sich die Herren Rotch, Palazzo, Berson, Hergesell, Vives y Vich, Köppen, Rykatchew und Teisserenc de Bort beteiligten. Prof. Woeikow schlug sodann vor, dem Fürsten von Monaco im Namen der Kommission zu danken.

Die 4. Sitzung fand unter dem Präsidium von Herrn Teisserenc de Bort und Oberst Vives y Vich am Nachmittage des 30. August von 2¼ Uhr ab statt.

Prof. Hergesell ergänzte zunächst seine Mitteilungen vom Vormittage und gab ein Bild der Ergebnisse seiner Drachenaufstiege auf dem Bodensee. Es ist Aussicht vorhanden, im Laufe der nächsten Jahre auf dem Bodensee ein dauerndes schwimmendes aëronautisches Observatorium zu bekommen.

Hieran anschließend berichtete Mr. Rotch über die Temperaturverteilung in den Zyklonen und Antizyklonen. Geheimrat Aßmann sprach über die Lufttemperatur über Berlin in der Zeit vom 1. Oktober 1902 bis 31. Dezember 1903, welche das aëronautische Observatorium in trefflicher graphischer Darstellung veröffentlicht hat. Prof. Berson schloß daran einen Bericht über die Resultate der Windbeobachtungen an, die bis jetzt im Observatorium zu Tegel gemacht worden sind.

Weiterhin zeigte Herr v. Bassus seine einfache Vorrichtung für die Thermometerablesungen in Freiballons (siehe den Artikel Seite 346) und Prof. Köppen sprach über die Organisation der Drachenaufstiege zu Hamburg. Er äußerte hierbei die bedeutsamen Worte: «Die Meteorologie der Erdoberfläche macht uns oft nur irre in der Bewertung der Verhältnisse, die wir in der freien Atmosphäre finden.»



Mr. L. Rotch photographiert den Kutznetzowdrachen.

Herr v. Baranoff machte ferner den Vorschlag, die Frage der Anwendung der Funkentelegraphie auf die Luftschiffahrt zu studieren, und Dr. de Quervain regte zuletzt eine Diskussion an über die Beobachtungen auf Bergstationen.

Der Abend vereinigte die Teilnehmer an der Konferenz im Heim der Kaiserlich Russischen Technischen Gesellschaft und der Kaiserlich Russischen Gesellschaft für Erdkunde im Lokal der Technischen Gesellschaft.

Herr Kowalewski, Vizepräsident der Technischen Gesellschaft begrüßte die Mitglieder der Konferenz und gab zunächst einen Überblick über die aëronautischen Bestrebungen seiner Vereinigung. Seit 1880 ist die Sektion für Luftschiffahrt begründet worden. Ihre hauptsächlichen, verdienstvollen Vertreter sind General Rykatchew, Oberst Pomortzew, Oberst Kowanko, Oberst Fedorow und Oberst Semkowsky.

Herr General Rykatchew begrüßte die Mitglieder als Vizepräsident der Gesellschaft für Erdkunde und hielt sodann einen Vortrag über die erste wissenschaftliche Luftballonfahrt, die der Akademiker Zakharow im Jahre 1804 mit Robertson von Petersburg aus unternommen hatte.

Der Vorsitzende der Sektion für Luftschiffahrt der Technischen Gesellschaft, Oberst Fedorow, gab anschließend einen Überblick über die Tätigkeit dieser Sektion, welche Hand in Hand mit dem Militärluftschifferpark und dem physikalischen Zentral-Observatorium in St. Petersburg und dem Observatorium zu Pawlowsk der wissenschaftlichen Aëronautik ihre Fürsorge zuwendet. Die wissenschaftlichen Arbeiten bestehen haupt-

sächlich im Studium der Atmosphäre, des Luftwiderstandes, des mechanischen Fluges von Drachen und Fallschirmen. Die Sektion besitzt eine Zeitschrift, betitelt: «Luftschiffahrt und Studium der Atmosphäre». Den Gästen bot sich weiterhin die Darstellung von Lichtbildern aus Tibet, von der Residenz und dem hohen Bergschloß des Dalai Lama. Bei der ungeheuren Schwierigkeit, bisher in Tibet vordringen und ganz besonders photographische Aufnahmen daselbst machen zu können, fand diese seltene Vorführung ihre wohlverdiente, beifällige Würdigung. Eine reichlich besetzte russische Sakußka mit Tee und Wodki vereinigte noch lange Zeit hinterher Mitglieder und Gäste in zwanglosem Beieinander.

Der 31. August war zunächst für einen Ausflug nach dem Observatorium in Pawlowsk bestimmt. Leider war an diesem Tage nicht der erforderliche Wind vorhanden, um die Drachen in die Höhe zu bringen. Professor Köppen stellte eine der Potterschen ähnliche Drachenkonstruktion vor mit elastischen Seitenflügeln. Alsdann zeigte Herr Kutznetzow die von ihm in Pawlowsk eingeführte Konstruktion von Kastendrachen, die aus zwei halbkreisförmigen Rahmen bestanden. Die Stangen waren herauszuziehen, sodaß die Drachen sich leicht zusammenlegen und bequem transportieren ließen. Alle Einrichtungen für die Verbindungen der Kabel mit den Drachen, sowie die Winden waren einfach und sinnreich. Die Registrierinstrumente werden in einer eigenen Werkstatt von Herrn Kusnetzow gefertigt. Wenn auch Äolus uns durch sein Streiken einen Streich gespielt hatte, so verließen wir alle doch wohlbefriedigt die aëronautische Abteilung, um nunmehr die treffliche meteorologische und magnetische Ausstattung des Observatoriums selbst noch in jeder Hinsicht bewundern zu können.



Baron v. Bassus. Ingenieur Kutznetzow.

Nach einem obligaten Frühstück auf dem Bahnhof Pawlowsk folgten wir einer Einladung nach dem Militärluftschifferpark auf dem Wolkowo-Polie.

Der Kommandeur des Luftschifferlehrparks, Oberst Kowanko, empfing mit seinem Offizierkorps die zahlreichen ausländischen Gäste. Außerdem beehrte uns durch seine Anwesenheit Se. K. H. der Großfürst Peter Nikolajewitsch, weiterhin waren erschienen Se. Exzellenz Generalleutnant Wernander, General Iwanow, Oberst Semkowski, Generalstabsoberst Rodionow, Direktor der Junkerschule in Wilna, sowie die Führer der Festungsluftschifferabteilungen Hauptmann Estifeeft, Hauptmann Uljanin, Stabskapitän v. Schulz, Stabskapitän Schmidt und viele andere.

Die geschichtliche Entwickelung der russischen Militärluftschiffahrt wurde uns in einem lehrreichen Museum, welches allein 97 Nummern umfaßte, vorgeführt. Hier standen die verschiedenen Fahrzeuge der Feld- und Festungsluftschifferabteilungen in älteren und neueren Konstruktionen. Besonders interessant war der für den mandschurischen Kriegsschauplatz besonders eingerichtete Feldpark, dessen Gaserzeuger in der

Praxis vorgeführt wurde. Die schlechten Wege schließen die Verwendung vierräderiger Fahrzeuge völlig aus. Oberst Kowanko und Oberst Semkowski mußten daher einen dem Kriegsschauplatz angepaßten Train schaffen, der aus wenigen ganz leichten zweiräderigen Karren besteht und für den Gebirgskrieg auch für den Transport auf dem Rücken von Lasttieren eingerichtet ist. Die Winde besteht daher aus einer Karre mit der Kabeltrommel und einer Karre mit der eigentlichen Winde und Hochlaßrolle. Beide Wagen werden nicht weit von eineinander aufgestellt und die Winde durch angehängte Sandsäcke derart beschwert, daß die Verankerung des Ballons durch sie gesichert ist. Das Gas wird aus Aluminium und Natronlauge hergestellt in leichten Eisenblechzylindern, deren je 2 ein Lasttier trägt. Eine Gasbatterie besteht aus 2 solchen Erzeugern und 1 Wasserkühler und liefert in 20 Minuten 32 cbm Wasserstoff. Auf 3 Lasttieren sind 2 Gasbatterien verladen. Von der Anzahl der aufgestellten Batterien hängt die Schnelligkeit der Ballonfüllung ab. Das neu aufgestellte «Ostsibirische Feldluftschifferbataillon» hat bei jeder seiner beiden Kompagnien einen solchen Park von 8 Generatoren und 4 Kühlern auf zweiräderigen Karren, mit dem innerhalb $^1/_2$ Stunde ein Ballon von 640 cbm gefüllt werden kann. Außerdem hat jede Kompagnie für schlechte Gebirgspfade einen Train auf Saumtieren von je 24 zylindrischen Generatoren und 6 im Querschnitt ovalen Kühlern. Letzteren Wasserstofferzeuger für den Gebirgskrieg transportieren nur 15 Saumtiere. Das Material für eine Ballonfüllung wird auf je 40 Saumtieren mitgeführt. Die Kriegsstärke des Bataillons beträgt 11 Offiziere, 618 Unteroffiziere und Mannschaften, 16 Reitpferde, 271 Packpferde.



Der Kutznetzowdrachen beim Aufstieg.

Dieselbe Methode der Gasdarstellung war für gute Straßen auch auf vierräderigen Wagen montiert zu sehen. Alles für den Soldaten Lehrreiche hier zu beschreiben, würde unsern engbemessenen Raum überschreiten. Erwähnt sei noch, daß ein Fesselballon bereit stand, um jedem den herrlichen landschaftlichen Blick zu bieten über Petersburg bis beinah nach Kronstadt hin und daß nach Besichtigung der Kirche und der Kaserne des Luftschifferparkes zuletzt ein lukullisches Luftschifferessen im Kasino des liebenswürdigen Offizierkorps dem Tage einen würdigen und angenehmen Abschluß gab. Weihevoll wurde die Stimmung dadurch, daß Oberst Kowanko sich am folgenden Tage zu seinem mobilen Luftschifferbataillon begab. Die besten Wünsche aller Festteilnehmer begleiten ihn.

In der 5. Sitzung am 1. September, präsidiert von Mr. Shaw und Prof. Hepites, teilte General Rykatchew zunächst mit, daß der Fürst von Monaco Se. K. H. dem Großfürsten Konstantin eine Begrüßungs- und Dankdepesche gesandte habe.

Sodann erfolgten mehrere geschäftliche Mitteilungen, u. a. auch, daß die Vereinigten Staaten aus Mangel an Geldmitteln keinen Vertreter zur Konferenz schicken können, daß sie dagegen hoffen, es würden Private auf eigene Kosten der Konferenz beiwohnen. General Rykatchew begrüßte daher den anwesenden Mr. Rotch als offiziellen Vertreter der Vereinigten Staaten Amerikas.

Herr Teisserenc de Bort trug sodann seine Erfahrungen vor über die Abnahme der Temperatur in Zyklonen und Antizyklonen nach Beobachtungen mit Registrierballons. Die Beibehaltung der Begriffe von Zyklonen und Antizyklonen erschien darnach als erschüttert, doch wurde es für zweckmäßig gehalten, endgültige Entschlüsse hierüber noch aufzuschieben.

Professor Palazzo berichtete darauf über die Tätigkeit Italiens seit der Berliner Konferenz 1902. Die meteorologische Zentralstation in Rom hat mit der aëronautischen Sektion des Geniekorps daselbst zusammen gearbeitet. An den internationalen Aufstiegtagen sind mit Wasserstoff gefüllte Militärballons aufgeflogen. Um größere Ballons zu erhalten, ist in Rom ein Luftschifferverein ins Leben gerufen worden, dessen Protektion S. M. der König von Italien übernommen hat. Der Verein hat Dr. Helbig als seinen Vertreter zur Konferenz gesandt. Er verfügt bereits über 2 Kugelballons von je 1200 cbm Größe, die an den internationalen Fahrtagen der meteorologischen Zentralstation zur Verfügung stehen. Auch mit kleinen Fesselballons und Drachenballons wurden Versuche gemacht. Letzterer ist beim ersten Versuch durch einen Kabelbruch zur Ballonsonde geworden. In Pavia wurden im Beisein von Prof. Hergesell, Baron v. Bassus und Mr. Alexander in diesem Jahre die ersten Sondierballons aufgelassen. Man hofft, daß dort ein ständiges aëronautisches Observatorium errichtet werden wird. Der Aufstieg von Drachen ist in Rom wegen der zahlreichen elektrischen Leitungen nicht möglich. Prof. Hergesell dankte für diese neuen wertvollen Organisationen in Italien, indem er darauf hinwies, daß deren Bedeutung darin läge, daß sie bis jetzt die einzigen Beobachtungen südlich der Alpen ermöglichen.



Dr. Helbig. Comte de la Vaux Hptm. Hinterstoisser Oblt. Engel

Dr. Bamler zeigte eine Fesselungsvorrichtung des Korbes am Ringe, die durch einen Zug gelöst werden kann, um in schwierigen Lagen den Ballon mit Ring vom Korbe zu trennen. Dr. Bamler ist mit der Vorrichtung bereits gefahren. Die Korbstricke laufen außen um den Ring herum nach einem in der Ringmitte angebrachten Schloß, wo sie durch einen Bolzen vereinigt und gehalten werden. Über die Zweckmäßigkeit dieser Vorrichtung waren die Ansichten geteilt. An der Diskussion beteiligten sich Hauptmann Hinterstoisser und Major Moedebeck.

Herr Rosenthal hielt anschließend einen lehrreichen Vortrag über die elastische Nachwirkung bei Anëroidbarographen. Es hat sich ergeben, daß die Bourdonröhren den Vidieschen Anëroiddosen überlegen sind in der Richtigkeit der Angaben.

Hergesell bemerkte dazu, daß nicht allein die elastische Nachwirkung in Betracht käme, daß vielmehr auch die Temperatur der Röhren von Einfluß wäre. Dieselben müßten bis 80° Temperatur Differenz durchmachen. Sie müßten geprüft werden, indem sie unter verschiedenen geringen Drucken in kalte Flüssigkeiten getaucht würden.

Das sei durchaus nötig; es sei unmöglich, eine Bourdonröhre für jeden Druck zu kompensieren, sondern immer nur für einen bestimmten Druck. Alle bisher gebrauchten Röhren seien für den Druck auf dem Erdboden kompensiert worden und es ergäbe sich daraus, daß alle bisherigen Höhenmessungen nicht richtig seien, sie wären für die allergrößten Höhen in extremen Fällen etwa 1800—2000 m zu niedrig. Prof. Hergesell entwickelte darauf auf allgemeinen Wunsch theoretisch die Methoden der Kompensation und fügte hinzu, daß im Straßburger Institut in neuerer Zeit Röhren hergestellt würden, die eine andere zweckmäßigere Kompensation erfahren hätten. An der Diskussion beteiligten sich die Herren Aßmann, Teisserenc de Bort, Berson, Köppen, Bordé, Rosenthal und de Quervain.

Nach einer kurzen Frühstückspause wurde mit der sechsten Sitzung um $2^{1}/_{4}$ Uhr nachmittags die Arbeit wieder aufgenommen. Das Präsidium führten Mr. Rotch und Herr Stelling. Den Darlegungen von Prof. Hergesell folgten weitere lebhafte Diskussionen. Alsdann zeigte Mr. Rotch einen einfachen Apparat, um die Geschwindigkeit und Richtung des Windes an Bord eines fahrenden Schiffes zu messen.



Dr. Stade,
Vertreter des Berliner Vereins für Luftschiffahrt, probiert das Essen der Equipage der „Asia".

Herr Staatsrat Schönrock sprach darauf im Namen von Herrn Kutznetzow über die Notwendigkeit, bemannte Ballons für besondere Aufstiege zur Bestimmung der Luftelektrizität und der Temperatur zu benutzen.

General Rykatchew berichtete über einige Resultate von Drachenbeobachtungen, die zu Pawlowsk gemacht worden sind.

Dr. de Quervain sprach über Mittel, um eine Vergleichbarkeit der Wolkenbeobachtungen zustande zu bringen, und kündigte eine Untersuchung an, die er mit Bezug auf die Neuausgabe des Wolkenatlas gemacht hat. In der Diskussion bittet Prof. Hildebrandsson, der eine Neuausgabe des Internationalen Atlas für wünschenswert und tunlich hält, daß alle Vorschläge über wünschenswerte Änderungen ihm oder Herrn Teisserenc de Bort übermittelt werden möchten.

Mr. Shaw zeigte hierauf ein von Mr. Dines konstruiertes sehr wohlfeiles Registrierinstrument für Drachenbeobachtungen. Dasselbe kostete nur $2^{1}/_{2}$ Pfund St. (50 M.)

Professor Hergesell führte ein neues in Straßburg für bemannte Ballons benutztes Instrument vor, bei dem der in einer Röhre gegen Strahlungsschutz eingeschlossene Termograph durch einen kleinen Elektromotor andauernd ventiliert wird, und das den ersten brauchbaren Termographen für bemannte Ballons darstellt. Ferner einen Baro-Thermo-Hygrograph für Sondierballons und ein ebensolches Instrument für Drachen. Mr. Teisserenc de Bort zeigte ein ähnliches sehr leichtes Instrument welches er für seine Sondierballons benutzt. Dr. Stade erklärte die von Oberleutnant Hildebrandt eingegangenen neuen Ventilleinen mit elektrischer Leitung, die den Zweck haben, jede Explosionsgefahr beim Landen von Ballons mit Metallventilen auszuschließen. Oberst Pomortzew führte seine Nephoskope vor und zeigte eine neue Probe von gedichtetem Ballonstoff, dessen Herstellung nicht bekannt gegeben wurde, der aber einige Ähnlichkeit mit Pegamoidstoffen besaß.

Oberst v. Schokalsky gab sodann eine Übersicht über die großen transatlantischen Linien, die zu Drachenaufstiegen auf dem Meere Verwendung finden könnten, Major Moedebeck sprach über die Bedingungen der Möglichkeit, regelmäßige Drachenaufstiege auf den Postdampferlinien zu veranstalten, und über die teilweise günstigen Ergebnisse seiner Anfragen beim Norddeutschen Lloyd und bei der Hamburg-Amerika-Linie.

Oberst Vives y Vich teilte mit, daß auch die Compagnie transatlantique Espagnole sich bereit erklärt hätte, Drachenaufstiege auf ihren Dampfschiffen vorzunehmen.

Der Abend dieses Tages erhielt eine schwermütige Weihe durch die Abfahrt des um die russische Luftschiffahrt sehr verdienten Oberst Kowanko nach dem Kriegsschauplatz, zunächst zu seinem Bataillon nach Warschau. Auf dem Bahnhof standen das gesamte Offizierkorps und die Stamm-Mannschaften des Lehrluftschifferparks. Nachdem zuerst General Iwanow ihm ein Heiligenbild überreicht, tat ein Gleiches der Feldwebel der Stamm-Mannschaften. Von den Kongreßmitgliedern waren Oberst Vives y Vich, Major Moedebeck, Hauptmann v. Kosminski und Oberleutnant Engel in Uniform erschienen und nahmen mit den besten Wünschen von ihrem Kameraden herzlichen Abschied. Unter lauten Ovationen fuhr Oberst Kowanko 8 Uhr abends ab.



Freifahrten von der Gasanstalt in St. Petersburg am 4. September.

Am 2. September war die Konferenz zu einem Ausflug in den finnischen Meerbusen über Kronstadt eingeladen, um den Kutznetzow-Drachen hierbei praktisch zu erproben und zugleich das Instrument zur Messung der Windgeschwindigkeit während der Fahrt von Mr. Rotch zu probieren. Der Marineminister hatte das große Entgegenkommen gezeigt, 2 Kriegsschiffe für diese Fahrt zur Verfügung zu stellen. Während der Fahrt zeigte sich die aufgelassene Drachenkonstruktion von Kutznetzow außerordentlich einfach in der Behandlung und im Ablassen, sowie stabil in der Luft, allerdings bei sehr günstigem Wind. Nach einem recht guten, aber räumlich beengten Schiffsdiner hatten die Mitglieder der Konferenz das herrliche Schauspiel, die bei Kronstadt ankernde baltische Meerflotte passieren zu können, welche, fertig vor Anker liegend, die Order zur Abfahrt nach Asien erwartete. Während der Rückfahrt wurden die Gäste auf beide Kriegsschiffe verteilt, weil nunmehr der wissenschaftliche Teil der Fahrt für erledigt galt und in etwas bequemerer Weise das Mittagsmahl in der Messe eingenommen werden sollte.

Die Schlußsitzung der Mitglieder der Kommission fand am 3. September, 9 Uhr vorm., statt, in der die Beschlüsse als Ergebnis der Arbeiten der Konferenz zu St. Petersburg endgültig gefaßt wurden.

Hinsichtlich der gemeinsamen Veröffentlichung der Versuchsresultate wurden folgende Vorschläge angenommen:

I. 1. Die Kommission erachtet es als von ausschlaggebendem Interesse für die Wissenschaft, für die Zukunft die Publikation der Beobachtungen der Luftsondierungen zu erhalten und sicher zu stellen, und sie fordert alle Staaten auf, diese Arbeiten materiell zu unterstützen.

2. Die Kommission stellt auf Grund der bisher vom Deutschen Reich ausgegebenen Summe einen ganz bestimmten Finanzierungsplan auf. Die russische Regierung wird denselben auf diplomatischem Weg allen an der Konferenz vertretenen Regierungen mitteilen mit dem Ersuchen, den Wünschen der internationalen Kommission zu entsprechen.

II. Die Kommission erachtet es als dringend notwendig, daß alle Staaten eine ständige Organisation für Luftsondierungen haben und daß die Resultate derselben, die bisher oft als Manuskripte liegen blieben, regelmäßig publiziert werden. Daher drückt die Konferenz den Wunsch aus, daß dieser Beschluß auf diplomatischem Wege allen Regierungen mitgeteilt werde.

Professor Hergesell brachte ferner folgende Proposition:

Die zu Petersburg versammelte Konferenz der Internationalen Kommission für wissenschaftliche Luftschiffahrt hält es von der höchsten Wichtigkeit für den Erfolg ihrer Arbeiten, daß das Studium der oberen Luftschichten der Atmosphäre durch Ballons und Drachen sobald als möglich unternommen werde im Südosten von Europa, und sie spricht den Wunsch aus, daß Rumänien, dessen meteorologischer Dienst so gut organisiert ist, an diesen Arbeiten teilnehmen und an den internationalen Tagen Auffahrten veranstalten möchte.

Herr Berson schlägt bezüglich des aëronautischen Dienstes in Pola folgenden Beschluß vor:

Die 4. Konferenz der internationalen Kommission für wissenschaftliche Luftschiffahrt ist der Ansicht, daß die Einrichtung einer Drachenstation zu Pola (Istrien) selbst in beschränkter Ausdehnung von großer Wichtigkeit für die Entwickelung meteorologischer Stationen sein würde und eine sehr fühlbare Lücke in dem Netz dieser Stationen ausfüllen würde.

Prof. Hergesell macht den Vorschlag, dem Marineminister und dem Kommandanten der baltischen Flotte im Namen der Kommission zu danken, was durch Telegramm geschieht.

Die Kommission legte darauf nochmals ihren Entschluß fest, 3 Auffahrten hintereinander im April und Ende August 1905 zu veranstalten und die Auffahrtzeiten in Übereinstimmung zu halten mit den Zeiten der synoptischen Karten.

Major Moedebeck und Oberst v. Schokalsky machen folgenden Vorschlag:

Die Kommission hält es von höchster Wichtigkeit für das Studium der höheren Luftschichten über den Ozeanen und Meeren, die Postdampfer der Staaten und die Schiffe der subventionierten maritimen Kompagnien mit Instrumenten und Material auszurüsten, um Beobachtungen mittels Drachen zu machen, sowie das Personal dieser Schiffe kostenlos in der Handhabung aller nötigen Instrumente zu unterweisen.

Die meteorologischen und aëronautischen Institute ebenso wie die wissenschaftlichen Vereine der verschiedenen Staaten werden aufgefordert, sich an die maritimen Gesellschaften ihrer Länder mit obigem Vorschlage zu wenden und die Resultate ihrer Bemühungen auf der nächsten Konferenz mitzuteilen.

Auf den Vorschlag von Dr. de Quervain wird folgende Resolution gefaßt:

1. Die Kommission hält es für wichtig, daß die internationalen Wolkenbeobachtungen sich genau an die Definitionen der internationalen Klassifikation der Wolken halten und nur durch die geübtesten Beobachter gemacht werden; sie hält es für notwendig, daß überall, wo wissenschaftliche Luftsondierungen vorgenommen werden, solche von Wolkenbeobachtungen begleitet werden.

2. Die Kommission überläßt es dem Präsidenten, die bestgelegenen unter den Bergstationen auszusuchen und sich mit den bezüglichen Instituten in Verbindung zu setzen, um, wo nötig, die vollständigen Beobachtungen zu erhalten.

Die Höhenbeobachtungen werden bei den gewöhnlichen Auffahrten nur für den Aufstiegstag gedruckt.

S. K. Hoheit der Großfürst Peter Nikolajewitsch wurde zum Ehrenmitglied der Kommission ernannt.

Prof. Palazzo schlägt vor, zur nächsten Versammlung nur die Kommissionsmitglieder zu berufen; er ladet die Kommission ein, Rom als nächsten Versammlungsort zu wählen.

Auf Antrag von Prof. Hergesell und Dr. de Quervain beschließt die Kommission, die Teilnehmer an den internationalen Aufstiegen seien verpflichtet, für die internationalen Publikationen eine detaillierte Beschreibung der bei den Aufstiegen verwendeten Instrumente zu geben, oder anzugeben, wo sich eine entsprechende Beschreibung fände.

Die Sitzung wurde hiermit gegen 10 Uhr 45 Min. geschlossen, um nunmehr der allgemeinen Schlußsitzung zuzueilen, die im großen Konferenzsaale in Anwesenheit S. K. H. des Großfürsten Peter Nikolajewitsch vonstatten ging.

Nach einigen einleitenden Worten durch Prof. Hergesell hielt Graf de la Vaulx einen Vortrag über die weiteste Ballonfahrt, deren Rekord er hält mit seiner Fahrt von Paris nach Kiew. Anschließend gab Prof. Berson eine dramatisch vorgetragene Schilderung seiner Hochfahrt auf 10800 m mit Prof. Dr. Süring.

Nachdem noch Herr Rykatchew allen Teilnehmern und besonders dem Präsidenten der Kommission für ihre Tätigkeit gedankt hatte, schloß Prof. Hergesell mit einem Hurrah auf S. M. den Zaren den offiziellen Teil der Konferenz.

Am Nachmittage fand ein Ausflug auf einer Yacht nach Schloß Peterhof statt. Nach einer Rundfahrt durch den herrlichen Park wurde uns das von der Zarin Katharina II. erbaute prunkvolle Schloß gezeigt. Anschließend hieran wurden wir durch eine kaiserliche Sakußka angenehm überrascht. Das erste Glas Sekt galt selbstverständlich dem hier zur Welt gekommenen jüngsten Sprossen des Hauses Romanow, dem Cesarewitsch Alexis Nikolajewitsch.

Nach Beendigung der Tafelfreuden wurden wir in dem einfachen Schloß Peters des Großen und weiter in der kaiserlichen Steinschleiferei herumgeführt. In letzterer werden die wunderbarsten Steinmosaiken für Kirchen und die Grabdenkmäler für den kaiserlichen Hof künstlerisch geschaffen.

Am Sonntag, den 3. September, fanden von der Gasanstalt in Petersburg aus noch 3 Freifahrten mit Militärballons statt. Leider war das Wetter windstill und nebelig, sodaß die Fahrten wegen der Nähe von Stadt und Meer nur kurze Zeit dauern konnten und keinen besonderen Reiz für das Auge boten. Ein Ballon unter Führung von Oberst Semkowsky landete sehr geschickt in einem Vergnügungsetablissement in St. Petersburg selbst. Die beiden anderen Ballons unter Führung von Leutnant v. Schulz, bzw. von Staatskapitän Fetisow, gingen in unmittelbarer Nähe der Kapitale nieder. In dem einen dieser Ballons fuhr Dr. de Quervain mit, um in der Sonnenstrahlung einen Vergleich des neuen Hergesellschen elektrisch ventilierten Ballonthermographen mit dem Assmannschen Aspirationspsychrometer anzustellen. Leider war gerade dieser Ballon undicht und mußte deshalb vorzeitig landen, sodaß der eigentliche Zweck dieser Fahrten, die Instrumentenvergleichung, nur ungenügend erreicht wurde.

Beim Verlassen der Hauptstadt des mächtigen Zarenreiches nahmen alle Teilnehmer der Konferenz die befriedigendsten Eindrücke mit. Die Herzlichkeit und Gastfreundschaft, mit welcher sie während dieser Tage daselbst aufgenommen worden sind, wird ihnen in unvergeßlicher, dankbarer Erinnerung bleiben. H. W. L. Moedebeck.

Berliner Verein für Luftschiffahrt.

239. Versammlung am 26. September 1904. Nach Genehmigung des Protokolls der letzten Sitzung vom 13. Juni wurden die Namen von 10 neuen Mitgliedern verlesen und im weiteren Verlauf der Sitzung deren Aufnahme satzungsgemäß zugestimmt. Hierauf erstattete Dr. Stade, welcher an Stelle des leider dienstlich verhindert gewesenen Oberleutnants

Hildebrandt der Versammlung als Delegierter des Vereins beigewohnt, Bericht über den internationalen Kongreß für wissenschaftliche Luftschiffahrt, der vom 29. August bis 3. September in St. Petersburg getagt hat. Die bemerkenswertesten Beschlüsse desselben beziehen sich auf neue und festere Vereinbarungen über die internationalen Ballonfahrten, auf die Einrichtung regelmäßiger Drachenaufstiege von Bord der Postdampfer, wofür die großen Dampfschiffgesellschaften gewonnen werden sollen, auf Schaffung eines schwimmenden Observatoriums auf dem Bodensee, und auf Maßnahmen, um den Verlust an Versuchsballons mit den darin befindlichen Instrumenten und Aufzeichnungen zu vermindern. Zum ersten Punkte wurde beschlossen, in den letzten April- und Augusttagen 1905 an je 3 Tagen hintereinander internationale Auffahrten auszuführen. Da am 30. August eine für Spanien totale Sonnenfinsternis eintritt, werden sich mit den August-Auffahrten auch astronomische und physikalische Beobachtungen verbinden lassen. Die spanische Regierung ließ durch ihren Delegierten einem vom Kongreß zu bestimmenden Forscher einen Platz in dem Ballon anbieten, den sie am 30. August von Burgos aufsteigen zu lassen beabsichtigt. Zum zweiten Punkt machte Major Moedebeck mit den Verhandlungen bekannt, die mit den deutschen Dampfschiffgesellschaften angeknüpft worden und sehr aussichtsvoll sind. Gleiche Schritte werden in den andern Ländern unverzüglich getan werden. Die Verluste an Versuchsballons betragen in Frankreich und Rußland etwa 4, in Deutschland 1 Prozent. Es wurde, halb Scherz, halb Ernst, u. a. vorgeschlagen, Hunde zur Suche abzurichten und zu dem Zweck jedem Ballon eine Wurst mitzugeben. Zweckdienlicher scheint, einen kleinen Ballon anzuhängen, der, schweben bleibend, die Stelle markiert, wo der Versuchsballon am Boden liegt. Recht günstig wurde über Erfahrungen mit Sicherung der Aufzeichnungen berichtet. Es hat sich herausgestellt, daß solche auch nach langer Zeit noch sich gut erhalten zeigen. Die größte bisher von einem Versuchsballon erreichte Höhe betrug 25 000 m, bis zu der ein von Patrick Alexander aufgelassener Ballon vordrang. Geheimrat Assmann machte Mitteilungen über das im Beeskower Kreise neu zu errichtende aëronautische Observatorium Lindenberg, das 120 m über dem Scharmützel-See liegen wird und besondere Vorteile für den Drachenaufstieg durch die beiden im rechten Winkel zusammenstoßenden Seen der Nachbarschaft verspricht, weil auf der 17 km langen Wasserfläche sich nötigenfalls mittels Motorboten Drachenwind künstlich erzeugen lassen wird. Professor Berson gab interessanten Bericht über die in Tegel festgestellte Tatsache dauernder Rechtsdrehung jeglichen Windes in größeren Höhen. Diese Abweichung der Windrichtung vom Erdboden beträgt bei 200 m Höhe 7°, bei 500 m 17°, bei 1000 m 23°, bei 2000 m 29°, bei 3000 m 32°. Viel Zeit wurde während des Petersburger Kongresses der Prüfung neuer oder verbesserter Instrumente gewidmet. Darunter interessierte vor allem ein von dem amerikanischen Meteorologen Rotch vorgeführtes Instrument, um auf dem fahrenden Schiff Richtung und absolute Geschwindigkeit des Windes aus der Richtung und Geschwindigkeit des Schiffes und der auf dem Schiff gemessenen relativen Windgeschwindigkeit zu ermitteln. Auch ein Apparat, den Oberlehrer Dr. Bamler im Modell zeigte — und den auch Dr. Stade der Versammlung vorführte — um im Fall der Gefahr den Korb mit einem einzigen Handgriff vom Ballon zu trennen, fand Beifall, aber auch Widerspruch als wahrscheinlich nicht genügend zuverlässig. Dr. Stade konnte zum Schluß nicht genug die großartige Gastfreundschaft und Aufmerksamkeit rühmen, deren sich die Kongreßteilnehmer von St. Petersburg zu erfreuen hatten. — Hauptmann Groß berichtete hierauf von seiner Reise nach St. Louis zur Besichtigung der dortigen Ausstellung und zur Beiwohnung der mit großem Aufwand von Reklame angekündigten Wettflüge. Er weilte vom 20. Juli bis gegen Ende August in St. Louis, fand die Wirklichkeit aber in starkem Mißverhältnis zu den Anpreisungen. Außer Santos Dumont, dessen Ballon bekanntlich in der Nacht vor dem Aufstiege zerschnitten wurde, war überhaupt kein Bewerber um die ausgesetzten hohen Preise erschienen und die beiden von der Ausstellungsleitung gestellten kleinen Ballons von je 100 cbm Inhalt wurden mit Ausnahme einer einzigen kurzen Freifahrt

überhaupt nur als Fesselballons zu Auffahrten à 1 Dollar die Person verwertet. Da man, Ersparnis an Wasserstoffgas halber, das an Ort und Stelle in der ursprünglichsten Weise bereitet wurde, den Füllschlauch zuband, erfolgte eines Tages die von jedem Sachkundigen vorauszusehende Katastrophe. Ein Ballon platzte in der Höhe, zum Glück blieb er, herabstürzend, an Bäumen hängen, sodaß die Insassen mit dem Schrecken davon kamen. Seitdem wurde der Aufstieg der Ballons polizeilich untersagt, und der Platz, das von einer riesigen Wand umgebene Aeronautic field, lag verhältnismäßig einsam und verlassen. In der Ausstellung machten die vom diesseitigen Verein entsandten Gegenstände, im besonderen der Ballonveteran «Berson», den man von Zeit zu Zeit mit Luft aufblies, gute Figur. Leider lassen sich die Amerikaner trotz der Inschriften «hands off» das Befassen und Befühlen nicht nehmen, sodaß die kleine Ausstellung wiederholt neu geordnet und ergänzt werden mußte. Ausgestellt waren auch das Modell des Luftschiffes von Deutsch de la Meurthe und die beiden 1896er Flugapparate von Langley, womit er auf dem Potomac Versuche angestellt hatte. Letztere befinden sich bei den Darbietungen des Smithsonian-Instituts. Einen gewissen Eindruck empfing Hauptmann Groß von dem allseitigen Interesse, das das amerikanische Publikum an Wetterprognosen nimmt. Solche wurden in St. Louis in der Ausstellung und anderwärts reichlich angeboten und gekauft, Prognosen für den Tag, die Woche, den Monat, auf Grund der offiziellen Witterungsberichte, die vom landwirtschaftlichen Ministerium ausgehen. — Diese Mitteilungen gaben dem in der Versammlung anwesenden Leiter des Wetterbureaus der Provinz Hessen-Nassau, in Weilburg, Oberlehrer Freybe Anlaß, sich über die Entwickelung der Wetterprognose auszusprechen. Er glaubt, daß jene amerikanische, ihm ziemlich leichtfertig erscheinende Vorherverkündung des Wetters dazu angetan sei, die Wetterprognose zu kompromittieren, statt sie zu einem unentbehrlichen, wichtigen und nützlichen Requisit des Lebens zu machen. Dieser Zweck kann nur durch die höchste Treue und strenge Wissenschaftlichkeit erreicht werden. In diesem Sinne bedauert er die Wiedergabe der Prognosen der Seewarte durch die Zeitungen ohne lokale Berichtigungen und sieht das Heil nur in sorgfältigen Ermittelungen der Wetteraussichten in kleinem Kreise. Seine Weilburger Erfahrungen haben ihn für das enge Gebiet der Provinz darüber belehrt, daß die Zahl der Treffer mit der Entfernung vom Ermittelungsort Weilburg schnell abnimmt. Während man, seit dem 1. Januar besonders, wo die Seewarte die Zahl ihrer täglichen Telegramme vermehrt hat, für die Umgegend von Weilburg bis 91% Treffer erreichte, verringerte sich dieser Prozentsatz für die entfernteren Teile der Provinz schon auf 80—85%, immerhin ein Gewinn gegen die 75% Treffer, die der wetterkundige Landwirt und die Regel erreicht: «Morgen wird das Wetter wie heute sein». Erfreulich ist die Beobachtung, daß die Geltung der Wetterprognose zu- und die viel verbreitete Ansicht abnimmt, die Wettervorhersage sei gegen den Willen Gottes. Werden wir erst funkentelegraphische Nachrichten vom Ozean und Wetternachrichten aus Island empfangen, wird sich die Sicherheit der Prognose noch steigern. Es folgten Berichte über die seit letzter Versammlung unternommenen 7 Freifahrten. Hauptmann v. Kehler konnte von 4 Sonderfahrten von Paderborn aus berichten, bei denen anfänglich große Schwierigkeiten mit der Gasfüllung in der Gasanstalt zu überwinden waren. Als die Hindernisse beseitigt waren, ging die Füllung in 20 Minuten vonstatten. Die erste Fahrt (23. Juni), an der Hauptmann v. Kehler und 3 Offiziere vom 14. Husaren-Regiment, Oberleutnant von Schultz, Leutnants v. Longlar und v. Hothwächter, teilnahmen, endete bei Witzenhausen, nachdem man aus mäßiger Höhe einen schönen Einblick und Überblick von den Tälern der Werra, Fulda und Weser gewonnen hatte. An der zweiten Fahrt (5. Juli) nahmen außer dem genannten Führer Rittmeister v. Schlözer und Rittmeister Deichmann teil. Die Landung erfolgte in einem überaus hohen Buchenwalde. Die sehr ungeeignete Landungsstelle mußte gewählt werden, weil der Wind an der Weser in solchem Grade abflaute, daß der beabsichtigte Flug bis Holzminden unausführbar war. Da zwischen den dicht stehenden Bäumen nicht herabzukommen war, bugsierte man den Ballon mittels des Schleppseiles von Baumkrone zu Baumkrone, bis eine Lichtung

erreicht war, die den Abstieg erlaubte. An einer dritten Fahrt (29. Juli), die sich bis Fritzlar ausdehnte, nahmen teil die Herren Oberleutnant v. Frese als Führer und Freiherr v. Stein, v. Jancken und Graf Posadowsky als Mitfahrende, an einer vierten (2. August) die nach Uslar ging, Oberleutnant Seyd als Führer und Freiherr v. Diergart, v. Goßler und Merton als Mitfahrende. Eine Fahrt mit Hindernissen ähnlicher Art wie oben von Paderborn berichtet, unternahm Oberleutnant Hildebrandt am 17. September von Salzwedel aus. Die Füllung dauerte 6¾ Stunden, etwas lange für die Geduld einer sich wohl auf 3000 Köpfe beziffernden Zuschauerschaft. Das spezifische Gewicht des Gases muß größer, als von der Gasanstalt angegeben, gewesen sein, sodaß schon nach 1½ Stunden in der Nähe von Ülzen gelandet werden mußte, nachdem 2000 m Höhe erreicht waren. Oberleutnant George stieg am 6. August von Tegel aus bei sehr geringem Winde auf, sodaß der Ballon von 9 Uhr 30 Min. bis 11 Uhr fast nicht vom Fleck kam. Sein Begleiter war Herr Dr. Luyken. Am Nachmittage stellte sich heftiger Regen ein, sodaß nach kurzer Schleiffahrt gelandet werden mußte. Dr. Elias stieg am 22. August in Gesellschaft seiner Braut und seines Schwiegervaters auf. Der Ballon begleitete den Schienenstrang der Hamburger und Lehrter Bahn ungefähr in Höhe von 500 m. Als die Sonne durch die Wolken brach, ging der Ballon schnell auf 1800 m in die Höhe, sodaß ein kleiner Ventilzug gemacht werden mußte, um ihn wieder unter die Wolkendecke zu bringen und den Anblick der Erde nicht zu verlieren. Da man aus den Wolken herauskommend sich über einem See sah, wurden bis 9 Sack Ballast ausgeworfen, um den Ballon wieder hoch zu bekommen, was aber trotzdem nicht gelang, sodaß zur Landung geschritten werden mußte, weil der Ballast fast verbraucht war. Ein solcher Fall ist Dr. Elias noch nicht vorgekommen. Er setzt voraus, daß das Ventil geklemmt oder Stoff sich in die Ventilöffnung gedrängt habe. Oberleutnant Hildebrandt konnte mitteilen, daß ein ganz ähnlicher Fall im Juli dem niederrheinischen Verein passiert und sich auch ähnlich erklärt habe, nämlich durch ein Nachlassen der Ventilfedern. Hauptmann v. Kehler wird dieser Sache bei künftigen Aufstiegen besondere Aufmerksamkeit und Kontrolle widmen. Vor Schluß der Tagesordnung teilte der Vorsitzende, Geheimrat Busley, mit, daß der Ostdeutsche Verein für Luftschiffahrt in den Verband aufgenommen sei, wodurch sich die Zahl der Verbandsvereine auf 7 erhöht. Buchdruckereibesitzer Radetzky hat dem Verband 100 Mark gestiftet. Vivant sequentes! Noch berichtete Hauptmann Groß von einem Instrumente — Statoskop —, das er in Paris kennen gelernt und seitdem probiert habe. Es ist so feinfühlig, daß es Höhenveränderungen von 1 m augenblicklich angibt auf keine andere Aktion des Beobachters, als den mit 2 Fingern geübten Druck auf einen kleinen Gummischlauch. Das Instrument setzt 1 mm Druckveränderung in einen Weg des Zeigers von 25 mm um. Hauptmann Groß empfiehlt die Beschaffung des Instruments, dessen Anwendung von großem Vorteil für den Ballonführer ist, weil es ihm gegebenen Falles ein leichtes Mittel, um das Maß des Ballastauswurfes zu finden, an die Hand gibt. A. F.

Wiener Flugtechnischer Verein.

Der Wiener Flugtechnische Verein hielt am 10. Mai 1904, im Festsaale des Ingenieur- und Architekten-Vereines, seine 17. Generalversammlung ab, welche mit einem sehr beifällig aufgenommenen Vortrage des Ingenieurs Wilhelm Kreß eröffnet wurde, über welchen an anderer Stelle berichtet wird. Mit diesem Vortrage unseres österreichischen Landsmannes und der Demonstration seiner gelungenen fliegenden Modelle wollte der Verein neuerlich vor die breite Öffentlichkeit bringen, daß diese Modelle aus den sechziger, siebziger und achtziger Jahren stammen, das jüngste Patent Kreß' fünfundzwanzig Jahre alt ist, also die Priorität des Drachenfliegers bedeutet. Leider konnte Kreß infolge nicht genügender finanzieller Unterstützung seine vielversprechenden Versuche am Stauweiher in Tullnerbach bisher nicht zu Ende führen.

Der Obmann begrüßte die anwesenden Ehrenmitglieder Baurat v. Stach und

Viktor Silberer; er erwähnte, daß der Bürgermeister Dr. Lueger in einem soeben eingetroffenen Schreiben seine Abwesenheit zu entschuldigen bittet; daß der greise Vizepräsident v. Loeßl sen. aus Aussee und Hauptmann Hinterstoisser aus Rzeszów die Versammlung begrüßen. Freiherr v. Pfungen gedachte des Ablebens der Vereinsmitglieder Platte und Großkopf; zum Zeichen der Teilnahme erhoben sich die Anwesenden von den Sitzen. Generaldirektionsrat August Platte, eines der eifrigsten literarisch sehr tätigen Mitglieder, hatte den reichen flugtechnischen Teil seiner Bibliothek dem Vereine vermacht. (Lebhafter Beifall.)

Der Vorsitzende erstattete den Rechenschaftsbericht. Am 15. Januar 1904 wurde der Verein dadurch ausgezeichnet, daß Se. k. u. k. Hoheit der Herr Erzherzog Leopold Salvator, gefolgt von seinem Adjutanten Major Krahl, dem Vortragsabend beiwohnte; der Erzherzog richtete an alle Ausschußmitglieder, insbesondere an Herrn v. Loeßl sen. und Herrn techn. Offizial Nikel freundliche Worte.

In diesem Vereinsjahre wurden sechs Vorträge gehalten, und zwar sprachen:

am 18. Dezember 1903 Herr Oberleutnant Friedrich Tauber, Lehrer an der Militär-aëronautischen Anstalt, «Über Tätigkeit der Ballon- und Drachenstationen in Deutschland»;

am 15. Januar 1904 Herr Raimund Nimführ, Assistent der k. k. Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik in Wien, «Über die physikalischen Grundlagen der Fortbewegung durch die Luft mittels ballonfreier Flugmaschinen»;

am 19. Februar 1904 Herr Universitätsprofessor Dr. Gustav Jäger «Über kinetische Energie des gasförmigen Zustandes»;

am 17. März 1904 Herr Hans Oelzelt «Über einen neuen Schraubenflieger mit neuem Dampfantrieb»;

am 26. April 1904 Herr Oberleutnant Ottokar Herrmann von Herrnritt «Über Verwertung der Luftschiffahrt in der k. u. k. Armee im Jahre 1903»;

am 10. Mai 1904 hielt Herr Ingenieur Wilhelm Kreß seinen Experimentalvortrag «Über dynamische Luftschiffahrt».

Das Vereinsvermögen ist dank der eifrigen Tätigkeit des unermüdlichen bisherigen Schatzmeisters, technischen Offizials im k. u. k. militär-geographischen Institute, Herrn Hugo L. Nikel, des bekannten erfolgreichen Konstrukteurs von Drachen für Hochhebung meteorologischer Instrumente — aus einem Schuldenstande früherer Jahre auf die größte bisher erreichte Höhe von 2214 Kr. gebracht worden.

Bei den Wahlen wurde der überaus verdiente Chefingenieur a. D. Friedrich Ritter v. Loeßl*) zum Ehrenpräsidenten ernannt. Sein Sohn, Oberingenieur Hermann Ritter v. Loeßl, und Herr Ingenieur Wilhelm Kreß wurden zu Obmann-Stellvertretern neugewählt. Sowohl der Kommandant der militär-aëronautischen Anstalt, Major Starčević, als auch Oberleutnant Tauber hatten die Stelle eines Obmann-Stellvertreters wegen Zeitmangel, zum lebhaften Bedauern des Vereines, abgelehnt. Als Ausschußmitglieder wurden die Herren Ingenieur Josef Altmann, Oberleutnant Ottokar Herrmann von Herrnritt, techn. Offizial Hugo L. Nikel, Oberleutnant Fritz Tauber wiedergewählt: die Herren Raimund Nimführ und Kontrollor Wilhelm v. Saltiël (als Schatzmeister) und Herr James Worms neugewählt; zu Revisoren die Herren Lucian Brunner, Hans Oelzelt und Herbert Silberer.

Baron Otto v. Pfungen.

Società Aeronautica Italiana.

Die in Rom gegründete Società Aeronautica Italiana hat unterm 1. Juli 1904 ihre Satzungen und gesellschaftlichen Verordnungen nebst Mitglieder-Verzeichnis und

*) Loeßl Friedrich Ritter v., Die Luftwiderstandsgesetze, der Fall durch die Luft und der Vogelflug, mathemat.-mechan. Klärung auf experimenteller Grundlage entwickelt. Wien 1896, Alfred Hölder.

Bestimmungen für Freifahrten zur Versendung gebracht. Mit den später stattgehabten Zugängen darf die Mitgliederzahl auf etwa 150 geschätzt werden. Den in Heft 5 Seite 180 gebrachten Mitteilungen ist anzufügen, daß die Gesellschaft schon eine Reihe von Freifahrten ausgeführt hat und an weiterer Vervollständigung ihrer Flotte arbeitet.

Das erste Heft der Zeitschrift «Bollettino della Società Aeronautica Italiana», Luglio 1904 ist erschienen und enthält außer dem Programm und einleitenden Bemerkungen über die Luftschiffahrt und ihre Entwicklung Artikel über den Verlauf der Vereins-Veranstaltungen, über frühere und neuere Luftfahrzeuge (Frassinetti, Pacini, Giuliani), Drachen zu meteorologischen Zwecken, Ausstellungen und Kongresse pp. Als Kunstbeilage ist eine sehr gelungene Aufnahme Roms mit der Hadriansburg im Mittelpunkt gegeben. Die Satzungen, Regeln und Bestimmungen sind sehr eingehende bezüglich Vorstandschaft und der Kommissionen derselben (C. di direzione, C. tecnica), der Mitglieder, der Führer, des Verhaltens bei Füllungen und Aufstiegen pp., fast so eingehend, daß die buchstäbliche Einhaltung derselben zuweilen Ausnahmen erfahren dürfte. Austausch der Publikationen mit den «Illustrierten Aeronautischen Mitteilungen» ist in die Wege geleitet.

K. N.

Patent- und Gebrauchsmusterschau in der Luftschiffahrt.

Ausgelegte Patentanmeldungen

in der Zeit vom 13. Juli bis 15. September 1904.

K. 26190. Flugvorrichtung. **A. Kersten, Köln a. Rh.** Ausgelegt am 1. Juni 1904, angemeldet am 26. Oktober 1903.

M. 24815. Schlagflügelanordnung für Flugmaschinen. **George Mc. Mullen, Perth** (Australien). Ausgelegt am 18. August 1904, angemeldet am 25. Januar 1904.

Gelöschte Patente.

D. R. P. 108360. Drache ohne Schwanz. **The Zimmermann Flying Machine Co., Frederick, Maryland.**

D. R. P. 138494. Drachen. **Tarkzal, Victor, Dr. Edmund Roheim** und **Josef Simkó, Budapest.**

D. R. P. 140115. Vorrichtung zur Erhaltung eines unveränderlichen Gasdruckes in Luftballons. **A. Chiodera, Zürich.**

D. R. P. 141881. Heißluftballon. **G. Sébillot, Paris.**

D. R. P. 142728. Schraubenartig wirkende Antriebsvorrichtung. **Dr. O. Martienssen, Berlin.**

D. R. P. 151564. Steuervorrichtung für lenkbare Luftballons. **A. Ch. Mary, Neuilly a. d. Seine.**

D. R. P. 151757. Lenkbarer Luftballon. **A. Ch. Mary, Neuilly a. d. Seine.**

Eingetragene Gebrauchsmuster

in der Zeit vom 13. Juli bis 15. August 1904.

D. R. G. M. 229943. Flugapparat, bestehend aus einer Tragfläche, einem drehbaren Horizontalsteuer und zwei unter der Tragfläche drehbar angeordneten Luftrudern, welche durch Bügelschnüre vom Insassen betätigt werden. **Paul Zettler, München.** Angemeldet 24. Juni 1904, Aktenzeichen K. 3240.

D. R. G. M. 230232. Kastendrachen, bei dem die Umspannung und die Seitenflügel durch Drahtklammern an den Holzstäben befestigt sind. **John Rauch, Hamburg.** Angemeldet 18. Mai 1904, Aktenzeichen R. 13863.



Bibliographie und Literaturbericht.

Aëronautik.

Im Entstehen, Der Vorläufer einer Flugmaschine in Gestalt einer neuen Bewegungsvorrichtung für Wasserschiffe. Mit 4 Abbildungen. Von C. E. Paul Fröhlich. Berlin. Selbstverlag des Verfassers, S. 59, Hasenheide 7-8. Preis Mk. 1.50.

Das Schriftchen zeigt, daß es auf technischem Gebiet gewisse Gedankenreihen oder Vorstellungsgruppen gibt, die immer wieder neu auftauchen, um dann einige Zeit zu ruhen. Die neue Vorrichtung besteht aus klappenartig an vor- und rückwärts sich bewegenden Führungsstangen angebrachten Flächen, die beim Vorschieben in der beabsichtigten Bewegungsrichtung sich zusammenlegen, bei der entgegengesetzten Bewegung aber sich auseinanderbreiten, also das Wasser in dieser entgegengesetzten Richtung zurückstoßen. Das Bestreben, vom Tierreich Nachahmenswertes zu übernehmen, hat vor vielen Jahrzehnten u. a. auch Vorrichtungen entstehen lassen, die, den sich zusammenhaltenden und ausbreitenden Füßen der Schwimmvögel nachgebildet, an kleinen Kähnen usw. angebracht und mit Hand oder Fuß zu bewegen waren. Ob die Wirkung etwa nur wegen unpraktischer Ausführung nicht genügte, ist nicht wohl bestimmt auszusprechen. Weitere Entwicklung hat die Idee bis jetzt nicht erfahren. K. N.

Meteorologie.

Veröffentlichungen der internationalen Kommission für wissenschaftliche Luftschiffahrt. Beobachtungen mit bemannten, unbemannten Ballons und Drachen, sowie auf Berg- und Wolkenstationen am 4. Juni 1903. S. 191—272. 2 Tafeln.

Aus diesen Heften sei hervorgehoben, daß sich in dem einen (pg. 192) ein Versuch findet, die Resultate in einer leichter zu übersehenden Weise darzustellen. Das Wesentliche dieser Methode besteht darin, nur diejenigen ausgezeichneten Punkte der Temperaturkurve zu vermerken, wo eine Änderung der vertikalen Temperaturschichtung eintritt. Von besonderem Interesse ist auch die am 4. Juli in Straßburg ausgeführte Bestimmung der Bahn des Registrierballons durch Kombination von Visierungen mit den barometrischen Höhenangaben des Balloninstruments. Der Ballon wurde bis zur Maximalhöhe von 15 300 m und bis zur Landung beobachtet (pg. 241).

Das neue aëronautische Observatorium bei Lindenberg. «Das Wetter» 21, S. 134—136 (1904).

Kurze Beschreibung der Lage und des voraussichtlichen Dienstbetriebs des jetzt in Bau begriffenen Observatoriums. Es ist geplant, die Tätigkeit am 1. April 1905 aufzunehmen.

W. Köppen: Tafel zur graphischen Ableitung der Höhen aus den Meteorogrammen bei Drachenaufstiegen. Annalen der Hydrogr. **32**. S. 270—273. 1904.

Für die häufig benutzten Marinschen Meteorographen hat Verfasser eine Tafel berechnet, deren auf Glas photographiertes Diagramm man nur auf die Luftdruckkurve zu legen braucht, um daraus die jeweilige Höhe des Apparates über dem Boden zu entnehmen. Sehr sinnreich und bequem konstruiert ist eine kleine Hilfstafel am obern Ende der Tafel, welche die drei Korrektionen: Abweichung des unteren Barometerstandes von 760 mm, Einfluß von Temperatur und von Feuchtigkeit gewissermaßen als eine einzige Temperaturkorrektion ausdrückt. Die der Tafel zugrunde gelegten Formeln sind ausführlich entwickelt.

H. H. Clayton: A study of some errors of kite meteorographes and observations on mountains. Monthly Weather Review B. S. **32**, 121—124. 1904.

Mit großer Sorgfalt werden die häufig wohl nicht genügend beachteten Fehler in den Temperaturregistrierungen von Drachenapparaten erörtert und ihr Betrag zum Teil

rechnerisch ermittelt. Leider verbietet es der Raum, auf die sehr wichtigen Ausführungen näher einzugehen.

W. H. Dines: A new meteorograph for kites. Symons's Meteor. Magazine **39**, 109—110. 1904.

Die Abweichungen von der üblichen Konstruktion bestehen hauptsächlich im folgenden: die Registrierfedern schreiben nicht auf einer Trommel, sondern auf einer durch ein Uhrwerk gedrehten flachen Scheibe. Die Aneroidkapseln sind luftgefüllt, da dann die Elastizität des Metalls gegen die der eingeschlossenen Luft zurücktritt, man bekommt also nur Relativwerte des Luftdrucks und große Temperaturkorrektion. Das Thermographengefäß (eine Art Bourdonrohr) ist mit Äther gefüllt. — Die äußeren Dimensionen des Apparates betragen $38 \times 30\frac{1}{2} \times 8$ cm bei einem Gewicht von 790 g.

K. Wegener: Die Temperatur in 1000 m Seehöhe nach den Aufzeichnungen am aëronautischen Observatorium des Königl. Meteorologischen Instituts bei Berlin. Meteor. Zeitschr. **21**, S. 273—276. 1904.

J. Hann: Normale Temperatur in 1 km Seehöhe über Berlin. Meteor. Zeitschr. **21**, S. 277—278. 1904.

Herr Wegener hat aus den täglichen Drachenaufstiegen von August 1902 bis April 1904 die Temperatur eines jeden Tages in 1000 m Höhe, die Monatsmittel und die Monatsextreme berechnet. Herr Hann hat daraus die mittlere Temperatur in 1 km Seehöhe und die mittlere Temperaturabnahme mit der Höhe in den einzelnen Jahreszeiten abgeleitet.



Humor.

Über den Ganswindtschen Flugapparat bringt eine sonst ganz ernst zu nehmende Landeszeitung die Nachricht, daß zwei Berliner Fabrikbesitzer über denselben sich dahin geäußert hätten: «Da sieht man gleich, daß die Maschine fliegen **muß**», sowie ferner, daß der Werkmeister des Erfinders bestätigt habe, daß die Verhandlungen mit einem auswärtigen Staate wegen Ankaufs der Flugmaschine «schweben». Diese beiden Mitteilungen geben bei richtiger Gruppierung ein sehr tröstliches Resultat: Der Zusammenhang zwischen der Maschine und den erwähnten «Verhandlungen» ist ein natürlich selbstverständlicher. Wenn also die Verhandlungen schweben, so schwebt die Maschine auch und die zwei Fabrikbesitzer können dann um einen Schritt weitergehen und können gleich sehen, daß sie auch **wirklich fliegt.** K. N.



Die Redaktion hält sich nicht für verantwortlich für den wissenschaftlichen Inhalt der mit Namen versehenen Artikel.



Illustrierte Aëronautische Mitteilungen.

VIII. Jahrgang. — Dezember 1904. — 12. Heft.

Aëronautik.

Die deutschen Frauen und die Luftschiffahrt.

«Mein Mann darf unter keinen Umständen fahren, das erlaube ich nicht, und er darf auch nicht in den Luftschifferverein eintreten; wir haben Kinder!» Wie oft habe ich das anhören und mit stillem Lächeln über mich ergehen lassen müssen. Was soll man auch machen gegen den unbeugsamen Willen einer Frau, die in ihrer Familie das starke Geschlecht repräsentiert. Bei einer solchen mater familias scheitern alle Überredungskünste, sie bleiben fruchtlose Mühen.

Wohl dir, du schöne Luftschiffahrt, daß nicht alle deutschen Frauen so denken, daß im Gegenteil die deutschen Frauen heute bereits einen ganz erheblichen Prozentsatz der Luftfahrerinnen ausmachen. Und von diesen mutigen Frauen, von diesen Trägerinnen unserer Kultur und von diesen Müttern unserer zukünftigen Heroen will ich in Nachfolgendem reden. Leider wird meine Arbeit nicht alle umfassen, weil große Bescheidenheit die deutsche Frau häufig abhält, von ihrem Unternehmen aus eigenem Antrieb Kunde zu geben und in die Öffentlichkeit zu treten. Diesem Umstande ist es auch zuzuschreiben, daß im Vergleich mit aëronautisch-sportlichen Leistungen von Damen anderer Nationen die deutsche Frau scheinbar ganz in den Hintergrund tritt. Die Fühlung des aëronautischen Sports mit anderen Sports ist in Deutschland und auch in Österreich-Ungarn noch zu lose, als daß in unseren Sportjournalen Damen-Luftballonfahrten schon registriert würden, wie es z. B. in Frankreich bereits geschieht. Auch fehlt bei uns jegliche äußere Anregung zur Ballonfahrt für Damen durch ausgesetzte Preise, wie sie «La vie au Grand air» den Französinnen bietet. Ganz aus dem inneren Bedürfnis heraus melden sich unsere deutschen Frauen zu Ballonfahrten. Sie wollen zunächst alle die Herrlichkeiten genießen und wer finge es anders an bei uns Männern? In diesem Entwickelungsgange zum perfekten Luftschiffer bleiben sich die Geschlechter gleich. Daß deutsche Frauen auch kühne, verwegene Luftschifferinnen werden können, haben uns Pauline Reichardt, Frau Securius und Käthchen Paulus genugsam bewiesen. Aber alle diese hat der Kampf ums Dasein in diesen Beruf getrieben. Es ist immer ein anderes, sich frei zu einer eigenartigen Verkehrsart zu entschließen, die man eigentlich gar nicht zu erwählen braucht. Die erste Triebfeder hierzu liegt zweifellos in dem Wunsche, an sich selbst zu erfahren, was man durch andere so verführerisch schildern hört. Wo aber ein solcher Drang hervortritt, kann man schon auf eine über das allgemeine Niveau sich erhebende, tiefere und gründlichere Veranlagung schließen.

Es gehört auch Charakter dazu, um solches Verlangen, dem Einreden aller weisen Tanten zum Trotz, verwirklichen zu können. Wer weiß, wie viel Schrecknisse unseren Luftschifferdamen von seiten ihrer Lieben aufgetischt sein mögen, bevor sie ihren löblichen Vorsatz zur Ausführung bringen konnten! Ich vermute, manche derselben, wenn sie diese Zeilen lesen sollte, wird mir kopfnickend dabei zustimmen und alle diese heute überwundenen Schwierigkeiten werden in ihrer Erinnerung wieder wach werden.

Die ersten Damen, welche sich als Anhängerinnen der Aëronautik bekannten, traten 1896 in den damals gegründeten Oberrheinischen Verein für Luftschiffahrt ein. Die damaligen Begründer jenes Vereins räumten die Schranken fort, welche anderwärts weibliche Vereinsmitglieder abgehalten hatten, einzutreten, sie erkannten die propagierende Macht der Krone der Schöpfung und sie haben damit einen glücklichen Griff getan, wie die heute übersehbaren Folgen uns beweisen. Frau Milly Hergesell, Fräulein Sophie v. Mandel, Frau E. Moedebeck und Frau Gabriele Stilling waren die ersten Damen, die Vereinsmitglieder wurden und damit auch in dieser Richtung Bresche legten in die chinesische Mauer, mit welcher vermodernde Anschauungen einer abgetanen Zopfzeit unsere Damenwelt in bezug auf ihre Beteiligung an sportlichen und wissenschaftlichen Vereinen umgeben hatten. Und diese Damen erfüllten ihre erste Aufgabe, die der junge Verein ihnen anvertraute, in geschickter Weise, sie beseitigten bei ihren Kolleginnen nach und nach die falschen Wahnvorstellungen von den übertriebenen Gefährlichkeiten des Luftfahrens, in welche jene zum Nachteil der Entwickelung des luftigen Sports so lange Dezennien hindurch befangen waren.

Und wenn ihrer brennenden Begierde, im Freiballon zu fahren, nicht nachgegeben werden konnte, so lag das lediglich daran, daß damals vom Verein wissenschaftliche Interessen in erster Linie berücksichtigt werden mußten.

Der Berliner Verein war über diese wissenschaftlichen Interessen bereits hinausgegangen. Die große Arbeit Assmann-Berson lag abgeschlossen da und der Verein nahm nunmehr einen vorwiegend sportlichen Charakter an. So kam es, daß wir hier, nachdem Madame Surcouf mit Hauptmann v. Sigsfeld am 5. August 1897 den Weg gewiesen hatte, unsere ersten Luftschifferinnen zu verzeichnen hatten. Fräulein v. Kehler und Fräulein Baum fuhren wenige Tage darauf am 12. August unter Hauptmann v. Tschudis bewährter Führung auf und landeten nach 1½ stündiger, schöner Fahrt bei Fürstenwalde, 85 km östlich Berlin. Es war ein schüchterner Anfang, aber es war doch ein Anfang! Noch waren Damen als weibliche Vereinsmitglieder im Berliner Verein nicht vorhanden. Die Verführung zur Freifahrt ging entschieden von seiten der Männer aus, wie im vorliegenden Falle vom Luftschiffer Oberleutnant Kehler, der sich gleichfalls beteiligte. Auch die am 13. Februar 1898 folgende Damenfahrt von Oberleutnant Märker mit seiner Frau unter Bersons Führung zeigt deutlich

diesen Einfluß. In demselben Jahre stieg am 9. Mai von Wien aus Frau Riedinger mit ihrem Gatten, dem bekannten Ballonfabrikanten, unter Führung von Hauptmann Hinterstoisser auf. Aber es schien, als ob wir nur Einjahrsfliegen hätten, als ob der Sport für Damen eine Ausnahme bleiben und keine Regel werden sollte.


Frau Else Ebert.

Eine solche Ausnahme stellen auch die Fahrten von Else Ebert dar, Frau des Professors der Physik an der Technischen Hochschule zu München, Hermann Ebert, einer Enkelin von Eilhard Mitscherlich, des Begründers der physikalischen Chemie. Sie begleitete ihren Gemahl, der so freundlich war, uns nachstehende Notizen zu geben, auf zwei Luftreisen, bei denen sie sich sehr erfolgreich an den wissenschaftlichen Beobachtungen beteiligte, denen diese Fahrten gewidmet waren. Bei beiden Fahrten waren es hauptsächlich magnetische und luftelektrische Messungen, welche neben meteorologischen Beobachtungen auf dem Programm standen.

Die erste Fahrt am 30. Juni 1900 führte von München aus nach Norden in einer Höhe von etwa 3000 m über das Erdinger Moos hin bei sommerlichem Wetter über die sonnenbeglänzten Gipfel emporquellender Kumuluswolken hinweg; die Landung erfolgte nördlich Landshut auf freiem Felde; die von allen Seiten herbeieilenden Landleute waren nicht wenig erstaunt, in dem Ballonkorbe eine ihnen fröhlich entgegenlachende Dame vorzufinden; namentlich die weibliche Bevölkerung war über diesen Wagemut ganz außer sich: «Jesses Maria, Josef, da ist ja sogar a Frauenzimmer mit dorch die Luft komma!» schrien sie sich einander zu.

Die zweite Fahrt am 13. Juli 1901 ging gegen Süden, gegen das Gebirge zu und führte bis auf 2000 m Höhe. Sie gestattete Durchblicke auf den Starnberger- und den Ammersee und auf die gleich winzigen Wasserkäfern sich darauf tummelnden Dampfboote. Es war ein herrliches Schauspiel, wenn auch der Ballon Miene machte, die Luftreisenden wechselnd in den einen oder anderen See hinein abzusetzen. Geschicktes Manöverieren brachte die Landung zwischen beiden Seen zustande.


I. Kgl. Hoheit Prinzessin Therese von Bayern.

Gegen Ende des Jahres 1900 am 23. November sehen wir erfreulicherweise I. H. die Prinzessin Adelheid von Sachsen-Altenburg mit Fräulein v. Lindeiner in Begleitung ihres Gemahls, S. H. Prinz Ernst von Sachsen-Altenburg unter Tschudis Führung die Frauenfahrten aufnehmen und Ihre Hoheit hat sich ganz gewiß ein besonderes Verdienst darum erworben, daß sie damit öffentlich besiegelt hat, daß Frauenfreifahrten standesgemäß und chick sind und daß der Nimbus holder Weiblichkeit darunter nicht leidet.

Zunächst folgte am 27. Mai 1901 Ihre

Kgl. Hoheit die Prinzessin Therese von Bayern. Sie fuhr von Wien aus im Ballon «Meteor» S. K. H. des Erzherzogs Leopold Salvator, der zugleich seine Gemahlin, die Erzherzogin Blanca, und sein Töchterchen Erzherzogin Margaretha mitnahm. Die Fahrt dauerte 3½ Stunden und landete bei Karnabrunn, 48 Kilometer von Wien.

So vortreffliche Beispiele edler deutscher Fürstinnen mußten verführerisch, mußten anspornend wirken. Wir sehen denn auch von 1901 ab nicht nur von Jahr zu Jahr die Damenfahrten sich mehren, sondern es treten auch von da ab bereits Damen als Mitglieder in die verschiedenen anderen Vereine ein, die Initiative unserer lieben Frauen ist mit einem Male erweckt worden.


Frau Hortense v. Guilleaume.


Frau Lina Abegg.

Im Berliner Verein fuhren am 9. März 1901 Frau Kommerzienrat v. Guilleaume mit ihrem Gatten, dem bekannten Großindustriellen aus Mülheim a. Rh., am 13. August Frau Abegg, die Gemahlin des Universitäts-Professors, aus Breslau mit ihrem Gatten. Beide Fahrten führte Oberleutnant Hildebrandt. Die letzte endete sogar mit einer kleinen Schleiffahrt, auf welche Frau Abegg, als interessantes, seltenes Erlebnis, ganz besonders stolz sein soll.

Im Jahre 1902 beginnt nunmehr das Luftfahren unserer Damen ein derart regelmäßiges zu werden, daß ich mich darauf beschränken muß, Namen und Daten anzuführen, wo nicht die persönliche Liebenswürdigkeit der einen oder anderen Luftfahrerin mir Daten über ihre Reise zur Verfügung gestellt hat.

Am 9. Januar	1902	fuhr Frau Professor Milly Hergesell von Straßburg aus; sie unterstützte ihren Gatten bei dieser wissenschaftlichen Fahrt, welche nach 3 Stunden zu Neuhofen bei Schwäbisch-Hall endete.
» 29. »	1902	» Freifrau v. Helwald von Berlin nach Schwerin a. d. W.
» 7. Mai	1902	Ihre Hoheit Frau Prinzessin Adelheid von Sachsen-Altenburg unter Führung S. H. des Prinzen Ernst, Ihres Gemahls, und I. D. die Prinzessin Alexandra v. Schaumburg-Lippe von Berlin nach Küstrin.
» 15. »	1902	Frau Louis Hagen von Cöln nach Olpe i. W.
» 29. »	1902	» Klara Gumprecht in Begleitung ihres Gatten von Berlin aus nach Friedenau.
» 28. Juni	1902	Fräulein Dr. Neumann von Berlin aus nach Wendisch-Wilmersdorf in 5¾ Stunden.

Am 21. Novbr. 1902 Frau Klara Gumprecht von Berlin aus nach Ahrendorf bei Trebbin in 1 Stunde 55 Minuten.

» 19. Febr. 1903 Fräulein Freda Herwarth v. Bittenfeld steigt in Berlin auf unter Führung ihres Bruders, des Luftschifferoffiziers, und landet nach Zurücklegung von 225 km in 4 Stunden 40 Minuten bei Buk.

» 7. März 1903 Freifrau v. Helwald fährt mit ihrem Gemahl von Berlin in 2 Stunden 50 Minuten 60 km nach Freienwalde, Führer Dr. Bröckelmann.

» 18. „ 1903 Frau Oberleutnant de le Roi macht mit ihrem Gatten zusammen eine Freifahrt in 2 Stunden 56 Minuten von Berlin nach Anklam.

» 19. Juni 1903 Frau Direktor Schwarz fährt mit ihrem Mann unter Führung von Baron v. Bassus von München in 4 Stunden 46 Minuten nach Schernfeld nordwestlich Eichstädt. Sie durchfliegen 90,8 km und erreichen eine Höhe von 3050 m.

» 27. » 1903 Frau Gumprecht steigt mit ihrem Gatten unter Hauptmann v. Tschudis Leitung zum dritten Male in Berlin auf und fliegt in 3 Stunden 24 Minuten nach Luckenwalde, 46 km von Berlin.

Am 15. Oktober 1903 Frau Riedinger und Fräulein Anni Riedinger fahren im Ballon von Augsburg in 5 Stunden 55 Minuten 285 km weit nach Widhostitz bei Rudig in Böhmen. Führer Herr Scherle. Über die Eindrücke ihrer ersten Fahrt äußert Fräulein Riedinger sich wie folgt:



Frau Berta Riedinger.

Nun endlich ging mein lang ersehnter Wunsch, eine Ballonfahrt mitzumachen, in Erfüllung. Wie von unsichtbaren Feenhänden emporgetragen, sehen wir die Welt sich weiter und weiter ausdehnen. Alles unter uns verkleinert und gestaltet sich wie ein Spielzeug, in raschem Fluge nimmt unser Fahrzeug die Richtung gegen Norden; um uns her ist alles klar und herrlich zu schauen, in wundervoller Reinheit sehen wir am südlichen Horizont das Gebirge sich hinziehen, bis wir uns im Norden der Stadt einem kompakten schmutzigen Dunst nähern, der sich wie eine unendlich lange Schlange langsam fortwälzt und weithin die herrliche Atmosphäre trübt. Weiter und weiter trägt uns der Ballon nach Norden: einen Radfahrer, der still auf seinem Rade dahineilt, überholen wir in einer Höhe von 100 m über dem Erdboden; wir rufen ihm zu, er steigt ab und winkt uns zu.

Folgender Auszug aus dem Tagebuch gibt nun Aufschluß, welche Gebiete der Ballon durchmessen hat, aber alles das zu schildern, was unseren Blick stundenlang gebannt hat, die herrliche Herbststimmung mit ihren Farbentönungen, ist meine Feder zu schwach und ich kann den Lesern nur empfehlen, bei günstigem Wetter die Herrlichkeiten, die eine Ballonfahrt bietet, selbst zu genießen.

10 Uhr wird Kloster Holzen, Besitztum des Grafen Fischler-Treuberg, in 800 m Meereshöhe passiert und photographiert. 10 Uhr Überfliegen der Donau bei Genderkirchen zwischen Donauwörth und Rain. Meereshöhe 1100 m. Temperatur 14°. 11 Uhr 20 über Solnhofen, Blick auf die interessanten Steinbrüche, herrliche Aussicht über das Alt-

mühltal, Pappenheim, Eichstätt, Weißenburg und Treuchtlingen. 12 Uhr schwenkt der Ballon nordöstlich ab, erreicht eine Höhe von 1750 m, Temperatur + 11°. Flug über Neumarkt, vorzügliche Fernsicht, Nürnberg kommt in Sicht — — —. Der melodische Klang der Glocken, die von nah und fern zu uns herauftönen, erhöht unsere Stimmung und mahnt uns an die Mittagszeit. Feierliche Stille umgibt uns hier. Fern dem Weltgetriebe staunen wir in stiller Andacht über die Wunder der Natur. Wunderbar ist der Blick nach unten; Äcker und Wälder breiten sich wie ein bunt gewebter Teppich aus. Die Natur in ihrer prächtigen Herbststimmung hat sich mit ihrem schönsten Kleide geschmückt. Die bunte Farbenpracht der Laubhölzer vermischt sich mit dem dunkeln Grün der Wälder. Ein feiner Dunst lagert über der ganzen Erde und scheint sie mit einem zarten Schleier zu umhüllen. 12 Uhr 30 Überfliegen der Bahnlinie zwischen Sulzbach und Amberg. Wir nähern uns rasch dem Böhmerwald. Meereshöhe 1900 m. 12 Uhr 45. Die Fahrt nimmt die Richtung über Hirschau gegen Weiden. 1 Uhr 15. Neustadt wird erreicht, Höhe 2350 m, Temperatur + 2°. 1 Uhr 45. Überfliegen der böhmischen Grenze in 2500 m Höhe südlich von Mährig, Marienbad kommt in Sicht, der Ballon erreicht die Maximalhöhe von 2700 m. Großartige Fernsicht bis Franzensbad und Karlsbad. 2 Uhr. Kurs über Maria-Einsiedel gegen Theusing, wo am 22. März 1902 schon eine Landung stattfand. Auch ohne einen Blick auf die Karten zeigen sich deutliche Merkmale eines anderen Landes. Dörfer sind fast ganz verschwunden, nur einzeln stehende Höfe sind sichtbar, die ein nach einer Seite offenes Viereck bilden. Die Wälder sind streng in scharfen Linien abgegrenzt; die rote Färbung der Erdschollen sagt uns, daß wir über Hopfenboden schweben.

2 Uhr 25 wird also die Landung beschlossen, und alles dazu vorbereitet; die Instrumente werden verpackt. Um den Ballon zum Landen zu bringen, läßt ihn der Führer auslaufen, d. h. Ballast wird nicht mehr ausgegeben. Tiefer und tiefer sinkt der Ballon, das Schleppseil streift einen Wald und Acker; wir sinken aus der Höhe langsam in die Tiefe, immer näher dem Boden, immer näher der Mutter Erde. Noch einen sehnsüchtigen Blick nach unsern treuen Begleitern, den lichten Wolken, sie dürfen weiterschweben, wir müssen wieder zu den Menschen zurückkehren. 2 Uhr 45 Min. Wenn uns gleichsam eine gütige Fee in diesen keuschen lichten Höhen bisher so herrlich geführt, wo wir in feierlicher Stille uns einer andachtsvollen Stimmung hingeben und all die Herrlichkeiten der schönen Welt mit Entzücken schauen durften, so übergibt sie uns nun kräftigen Armen lieber Menschen, die bereitwilligst und in freudiger Stimmung uns aus der geringen Höhe, in welcher wir noch über der Erde schweben, zu sich herabziehen. Leute, die uns von weitem gesehen und beobachtet hatten, darunter eine Jagdgesellschaft, die ihre Jagd unterbrach, eilen herbei, Zeuge des seltenen Schauspieles zu sein. Mit offenen Armen und Willkommrufen werden wir empfangen; mit dankbarem und frohem Herzen begrüßen auch wir die liebenswürdigen Menschen. Aus tiefster, friedlicher Stille sind wir nun plötzlich in ein Gewirr menschlicher Stimmen versetzt; ja ein ganzes Volk, die Jugend wie immer voran, scheint plötzlich, wie durch einen Zauberschlag, aus dem Boden herauszuwachsen. Ein jeder trachtet, bei der Bergung des Ballons behilflich zu sein. Unser Landungsplatz ist Widhostitz, das einige Kilometer nördlich von Rudig in Böhmen liegt, in der Luftlinie 285 km von Augsburg entfernt. Rasch werden noch einige photographische Aufnahmen gemacht. Noch steht unser treuer Ballon majestätisch über uns; dann aber, durch einige kräftige Züge an der Reißleine veranlaßt, haucht er sein Leben aus. Er hat wahrlich seine Schuldigkeit getan und überläßt unserm bewährten Führer den vollen Ruhm einer sehr glatten Landung. Das Netz wird nun vom Ballon abgestreift, dieser selbst zusammengerollt, um im Korbe verpackt zu werden; ein Landfuhrwerk bringt ihn zur Station Rudig.

So bot diese Luftreise im Ballon nicht nur durch den Aufenthalt in hohen Regionen, sondern auch durch ihren Abschluß einen eigenen Reiz, den keine andere Reise bietet. Dank der Liebenswürdigkeit des Herrn Verwalters des gräflichen Gutes Bärnreither wurde die Strecke zur nächsten Bahnstation Rudig per Wagen zurückgelegt. Dann ging's mit

der Bahn nach Pilsen. O diese Eisenbahnen; dieses Gerüttel, dieser Lärm, kein Vergleich, trotz allem Komfort, damit: in majestätischem Fluge gleich den Wolken still durch den Äther zu ziehen, mit stets wechselndem, reichem und freiem Ausblick auf die herrliche Welt. Kein anderer Sport vereint so viel Vorzüge, Schönheit und Genuß, wie der Ballonsport. Das Ideal einer Reise bleibt eine — Ballonfahrt.

Am 21. Oktober 1903 begann der Niederrheinische Verein für Luftschiffahrt seine Damenfahrten. Der Vorsitzende Dr. Bamler schreibt uns darüber:

«Herr Julius Schütte hatte eine Freifahrt gewonnen und für diesen Tag zugesagt, mußte aber plötzlich verreisen und konnte auf telegraphische Benachrichtigung nicht mehr rechtzeitig in Barmen sein. Dreiviertel Stunden vor der Abfahrt des Ballons telephonierte ich Frau Schütte die Sachlage, worauf sie kurz entschlossen auf den Ballonplatz kam und an Stelle ihres Mannes mitfuhr.»



Frau Julius Schütte fährt an Stelle ihres Gatten im Freiballon.

Hier haben wir in der Tat einen vortrefflichen Zug einer heroischen Rheinländerin. Unser Bild zeigt sie in dem Moment, als sie über den Korbrand gehoben in den Ballon einsteigt. Und die Dame wurde durch eine herrliche 6 stündige Fahrt dafür belohnt, bei welcher sie 234 km weit bis nach der Wesermündung bei Hude in Oldenburg gelangte.

Am 8. November 1903 fuhren von Augsburg aus unter Herrn Scherle Frau Rechtsanwalt Thessa Oehler und Fräulein Hildegard Weber. Die $6^1/_2$ stündige Fahrt endete bei Engen in Baden.



Fräulein Dora Königs.

Am 28. Dezember 1903 machten Fräulein Else Toelle und Fräulein Dora Königs unter Hauptmann v. Abercron eine sehr interessante Freifahrt von Barmen nach Rhoon nördlich von Rotterdam in 3 Stunden 40 Min. (212 km), wo von den erstaunten Landleuten nach Feststellung der Nationalität der Luftfahrerinnen einer ausrief: «Die Deutschen machen alles!»



Fräulein Else Toelle.



Frau Dr. Siebourg und Fräulein Grete Troost.

Fräulein Toelle hielt über ihre Erlebnisse vor einem zahlreichen Auditorium im Niederrheinischen Verein einen sehr anregenden Vortrag.

Das Jahr 1904 ist noch nicht abgeschlossen und es ist daher noch nicht zu übersehen, in welcher Weise die Lust und Liebe unserer deutschen Frauen zum aëronautischen Sport zugenommen hat. Zugenommen sage ich, weil bisher überall festgestellt werden konnte, daß alle diejenigen, welche bereits gefahren sind, mit warmer Leidenschaft diesen Sport vertreten haben.

Eine achtstündige Fahrt unternahmen die Damen Frau Dr. Siebourg und Fräulein Grete Troost unter Hauptmann v. Rappards Führung am 16. März 1904 von Barmen nach Grevenbroich. Unser Bild stellt diese Korbgemeinschaft vor der Abfahrt dar. Über die Fahrt teilt Dr. Bamler mit:

«Es herrschte lebhafter Unterwind, oben fast Windstille. Der Ballon fuhr zuerst über Elberfeld hinaus, stieg dann durch die Wolken und kehrte ganz langsam nach Barmen zurück. Nach 1½ Stunden stand er noch südlich von Barmen 1200 m hoch. Eine Brieftaube teilte dies Herrn Dr. Siebourg mit, worauf derselbe von seines Daches Zinne mit seiner Frau durch Taschentücherwinken in Verbindung trat.»



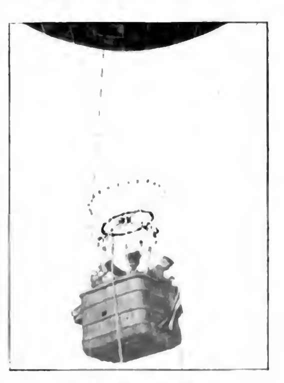
Frau Dr. Ostertag.

Am 15. Juni machte Frau Berta Riedinger aus Augsburg ihre dritte Fahrt. Dabei war sie bei starkem Bodenwind bei der Landung zu Dörnbach bei Petershausen einer kurzen Schleiffahrt ausgesetzt. Hier zeigte sie so viel Ruhe und Geistesgegenwart, daß die Mitfahrenden die Überzeugung gewannen, Frau Direktor Riedinger werde dereinst als selbständige Führerin eines Ballons auftreten.

Eine weitere, äußerst schneidige Fahrt bestand am 12. Juli

Frau Dr. Ostertag vom Niederrheinischen Verein. Die Dame ließ sich nicht von der Freifahrt dadurch abschrecken, daß Dr. Bamler einen neuen Versuch mit derselben verband. Er hatte eine Ringkonstruktion, bei welcher man durch einen Griff den Ballonkorb vom Ballon trennen konnte. Man bedenke, daß wohl vielen Frauen dabei der Gedanke kommt, wenn nun dieser Griff vorzeitig in der Luft geschieht? Und die Landung erfolgte kurz vor einem brennenden Moor nach 6½ stündiger Fahrt bei Venvay in Holland.

Wenden wir zum Schluß unseren Blick auf die deutschen Frauen jenseits der schwarz-weiß-roten Grenzpfähle, so finden wir hier die gleiche Courage und dieselbe Begeisterung für die Sache wie im deutschen Vaterlande.



Frau Ostertags Abfahrt.

In Österreich geschahen die ersten Damenfahrten unter Viktor Silberer, dem ehemals einzigen Wiener Luftschiffer. Er nahm am 5. Juni 1890 in seinem Ballon «Radetzky» die bekannte Hofschauspielerin Frau v. Schratt mit hoch. Aber es wiederholt sich auch hier der Fall, wie in Deutschland, daß die gesellschaftlich höher stehenden Kreise der Frauenwelt sich dem Luftsport erst hingeben, nachdem Ihre Kaiserliche Hoheiten die Erzherzogin Blanca, die 6jährige Erzherzogin Margaretha mit der Prinzessin Therese von Bayern, im Beisein S. K. H. Erzherzogs Leopold Salvator, am 25. Mai 1901 unter Hinterstoissers Leitung gefahren waren.

Am 19. Juni stiegen mit demselben bewährten Führer die Herzogin von Braganza und am 14. August zum zweiten Male die Erzherzogin Blanca auf.

Es folgten dann am 3. Mai 1902 die Gräfin Hojos, ehemalige Gemahlin des bekannten Malers Hammerling, mit Fräulein Frida v. Schrötter, Tochter des Professors und Hofrats Hermann v. Schrötter, am 4. Juni Frau v. Regenhart, die Gattin eines ungarischen Großindustriellen.



Frau Josefine Hinterstoisser.

Außerdem sind verzeichnet: 4 Freifahrten von Frau Oberleutnant v. Korwin, 2 Freifahrten von Frau Baronin Tykery, je 1 Freifahrt von Frau v. Gutherz, Frau Oberleutnant Tauber und Frau Hauptmann Hinterstoisser geb. Schreiber.

Im Wiener Aëroklub fuhren 1902 die Damen Fräulein Tittelbach, Fräulein Weigang, Fräulein Gerzhofer, Fräulein Goetzl und Fräulein Stengel.

In Italien stieg vor kurzem, in dem daselbst neubegründeten Verein, von Rom aus eine Berlinerin auf, Frau de Filippi. Bei aller Mühe, alle die kühnen Vorkämpferinnen moderner Lebensanschauung zu nennen, wird meine Aufzählung immer noch lückenhaft bleiben. Ich bitte daher um Nachsicht alle diejenigen, welche hier nicht genannt sein sollten; ich bitte sie aber auch darum, daß sie heraustreten möchten aus ihrer Verborgenheit, daß sie kundtun möchten, was sie Schönes erlebt und welche herrlichen Eindrücke ihre Luftfahrten bei ihnen hinterlassen haben. Denn entweder war es ein himmlisches Vergnügen, oder — es taugte garnichts. Sollte die Majorität unserer deutschen Frauen sich für das letzte, absprechende Urteil entscheiden müssen, dann freilich will ich gern kapitulieren vor dem harten Imperativ der Gebieterinnen: «Du darfst nicht ballonfahren!» H. W. L. Moedebeck.

A Day's Ballooning Near Rome — 1904

By Miss Grace Fielder S. A. I. C. A. I.

This season in Rome, ballooning has become the fashion: a sport that has had enthusiasts of both sexes in France than elsewhere.

The first lady, I am glad to say, who made an aereal ascent was an Englishwoman in the 18th century.

There is an old engraving of her floating in the ear supported by two gentlemen in powder and ruffles. She looks very charming and picturesque in a Gainsborough hat and feathers, fichu and full skirt.

But it gives one the impression that a puff of wind or a shower of rain would damage all too easily both her charms and her equilibrium!

The lady aeronaut of to day has a much sterner aspect, in a short skirt and coat and a hat swathed in a motoring veil. Her kit contains snow goggles for altitudes and dazzling cloudland; a change of thick nailed boots in case of landing on a mountain top, or having a rough walk of several hours before retourning to civilization; and, last not least, a waterproof hood and a cloak. For the rain that gathers on the globe of a balloon streams down as into a gutter, on the heads of the helpless occupants of the car, soaking them as thoroughly as a shower-bath could do.

Has a rule, Italian ladies are less enterprising than their Anglo-saxon sisters. Of course there are brilliant exceptions and one of these is the first Queen of Italy, Margherita di Savoia, who is most beloved and popular. She has a thorough knowledge of most things worth knowing, and is as keen a sportswoman as a Royal Lady can be, who has her wings clipped by etiquette and publicity.

Last Thursday, 16th of June, she inaugurated the new Aeronautic Society started this season in Rome, under the patronage of the King, to promote scientific research and aereal sport.

On the following Monday, the 20th inst, I had the good fortune to

be the first lady of our Club to float in space; an experience I never had before, and very delightful I found it.

One soon gets as fond and proud of a Balloon as one does of a horse or a yacht.

Two of the best military pilots, Lieutenats Cianetti and Arciprete, came with me; smart young fellows, with charming manners and enthusiastic about the work they had in hand.

One of the Officers bent his knee, and I stept from it on to the edge of the car, holding by the ropes and jumped in. The soldiers and workmen who were holding it down, let it rise a few inches to see if it were properly weighted, then caught it again and it came to earth with an alarming bump; the only one, curious to say, that jarred my nerves.



Miss Grace Fielder.

When all was ready, and much photography done, at the word of command we were let go; and soared heavenward, with a gentle, peaceful motion that quieted all one's nervous system.

In spite of many delightful experiences in the Alps, that I have had, it seemed as if one never had tasted freedom before, or knew what space meant.

I waved the end of my veil at my friends below, but in an instant they were indistinguishable.

Rome, seen from above, looked more interesting that I expected, and quite different from the way it presents itself from the top of St Peter's. It looks more like a gigantic edition of the frescoes on the roof of the Sistine Chapel, with palaces an squares instead of figures. The Tiber is most curious, doubling backwards and forwards with extraordinary regularity and frequency, as if it were folded on the ground.

Unfortunately there was no wind, and we hovered over Rome, loosing much precious ballast. Soon I learnt to be as avaricious of it as a miser with his gold. I tried to drag in the bags, but they were terribly heavy, 30 lbs each. My zeal soon cooled under their great weight.

The actual manoeuvring is simpler than I thought; and some day I hope to be a good pilot.

The chief requisite seems a cool head, and plenty of strength.

After rising 4500 feet, we dropt to earth, and trailing our guide rope, sped along the beautiful and fragrant Campagna:

«The Champain with its endless fleece
«Of feathery grasses everywhere!
«Silence and passion, joy and peace,
«An everlasting wash of air; —
«Rome's ghost since her decease.»
«Such life here, through such lenght of hours,
«Such miracles performed in play,
«Such primal naked forms of flowers,
«Such letting nature have her way,
«While Heaven locks from its towers.»

as Browning says of it.

And how it smelt of a thousand sweet and pungent things!

The peasants ran wildly after us, and one laughed at the puny pace of men; as one of the Gods of old might have done.

When we trailed over the farms, the chickens became hysterical, the pigs squealed, the sheep fled, and the cattle stampeeded. And all the time our rope made a lovely, silbilant music as it swished over downs and fields, hedges and wooden rails, roads and streams. But this way of travelling on the guide rope (amusing and fasinating as it is) buffetted with sudden puffs of wind, devoured up our sand; and I was longing te mount again.

In a moment we were soaring 6000 feet above the earth, above the clouds, in the most perfect stillness. There we poised like an eagle, and no one spoke. The sweet air, filled one with a sense of buoyancy, life and happiness.

Presently the carrier pigeons begann to coo, as if they too enjoied it. One of the Lieutenants undid the basket, wrote a dispatch, and sealed it in the tube on the tail feathers with virgin wax. I held the gentle creature while he took out its fellow, and together we launched them into the air. Like Longfellow's famous arrow — «it fell I know not where» — but anyhow, in Rome our friend soon learnt how far above earth we were.

All too soon alas: I became conscious that I was not a Goddess after all! But only a poor «human» who wants its luncheon.

«Chi troppo in alto sale cade sovente
«Precipitevolissimevolmente!»

A favorite word of D'Annunzio's, I have been told; of which we experienced the truth; for before wo had time to enjoy our refection and put the things away properly, the upper currant of air had drifted us back to Rome, and we found ourselves hovering over the Campo Verano — the Roman Cemetery — not exactly the place one would select to alight in!

So we took to travelling again on the guide rope at a tremendous rate, and finished up all our ballast.

The pilots cried to me to hold tight and suddenly we struck the earth with such violence that the concussion stummed me for a few moments.

Lieutenant Arciprete, wo was hanging over the edge of the Balloon, had a narrow escape of being shot out. Fortunately, he had a good grip of the ropes and finally capsized into the bottom of the car, smashing my precious parasol to bits. It had saved me from many a bad headache in the Alps; and I regretted it much when we landed soon after in the hottest hours of an Italien summer's day.

We threw out the tarpaulin cover as ballast, and Lieut. Cianetti decided to pull the «Corda di strappamento», which rent open a part of the covering of the Balloon; and we found ourselves tilted on the slops of a hillock in a pretty glade.

To see our lovely machine wallowing from side to side, and whistling painfully in its death throes — just like the grat Dragon in Siegfried — made me ready to weep. This sentimental mood was soon succeeded by one of sulkiness and disgust at finding myself, after all my soaring ambitions, stranded 14 miles outside Rome, with the prospect of a hot and endless tramp home over a dusty, blinding road. But our kind pilots soon put me into good humour again.

They had had same anxious; and were glad, I think, to have got their first lady aeronaut safe to earth.

A few peasants gathered round, and held the car while wo climbed out and tock photographs. One by one the Bersaglieri Cyclists found us out.

A detachment of 14 of them had started with us to give chase. They came from opposite directions at it was not easy to find us out in the secluded valley where we had dropped.

They had some alarming breack-neck riding, and their conjested faces made me feel quite sorry for them. We gave them some coffee and food, and after a few minutes rest, they were as merry and fit as ever.

Their aid was invaluable in packing up and helping the peasants to carry the car across some fields, a high paling and a steep ditch; finally depositing it on a primitive cart which brought it to Rome about midnight.

When we arrived on the Palombara road, near Capo Bianco, the Bersaglieri Officers suggested I should ride one of their wheels; I accepted the offer gladly, and found that they are wonderful little machines made like a lady's cycle and run easily.

About half way to Rome, we met the cab, one of the Cyclists had sent to meet us from Ponte Nomentano. The pilots and I got into it with much satisfaction; and at about 7 p. m. made a State entry into the Eternal City, escorted on either side by an Officer and six Bersaglieri, looking most picturesque, with their cocks-feathers fluttering in the wind.

Thus ended the most delightful day I had ever spent between the sky, the clouds, — and «Earth's fair bosom.»



Aëronautische Meteorologie und Physik der Atmosphäre.

Die Geschwindigkeit von vertikalen Luftbewegungen.

Von **H. Elias.**

Über die Geschwindigkeit der vertikalen Komponente des Windes ist bis jetzt wenig Sicheres bekannt. Hauptsächlich deswegen, weil es bisher an geeigneten Methoden zur Messung derselben fehlte, indem Anemometer, die auf Wind von oben oder unten ansprechen, bei Aufstellung an festen Plätzen durch die horizontale Komponente, die meist die vertikale bei weitem übersteigt, mehr oder weniger beeinflußt werden.[1] Und doch ist die Kenntnis der Geschwindigkeit der auf- und absteigenden Luft für die Meteorologie, insbesondere für die Theorie der Wolken und Regenbildung von einschneidender Bedeutung. Von allen Methoden, die zu Messungen vorgeschlagen wurden und noch werden, wird immer die Beobachtung im Freiballon bei weitem die beste sein und zwar aus dem einfachen Grunde, weil in diesem die horizontale Komponente vollständig ausgeschaltet wird und nur die vertikale in Erscheinung treten kann.

Bei der internationalen Ballonfahrt vom 3. Juni 1904 wurden nun im Berliner Ballon derartige Messungen ausgeführt. Als Anemometer diente ein von Prof. Wiechert, Göttingen, konstruiertes Vertikal-Anemometer, bestehend aus zwei Flügeln, die sich um eine vertikale Axe leicht drehen konnten und unter 45° gegen die Horizontale geneigt waren, und das an einer Leine hing, die am Äquator des Ballons angebracht war, sodaß die Luftströmungen möglichst wenig durch die Ballonbewegung gestört wurden. Das Instrument war ursprünglich hauptsächlich zur Erleichterung der Ballonführung gebaut worden, um Steigen oder Fallen schnell wahrnehmen zu können, doch wurde es auch bereits bei einigen Fahrten vom Erbauer zur Messung der vertikalen Komponente benutzt. Zur Ergänzung des Instruments und zum Erkennen der wahren Höhenänderung diente bei den vorliegenden Versuchen ein Richardsches Statoskop, welches derartig empfindlich war, daß es bei einer Luftdruckänderung von 1 mm einen Ausschlag von 10 mm gab. Um nun Fehler dieses Instruments, die durch nicht genügend genaue Teilung entstehen können, zu eliminieren, wurde nur gemessen, wenn die Barographenkurve eine geschlossene Kurve war, d. h. wenn der Ballon durch Steigen und Fallen in seine frühere Höhenlage zurückkehrte. Die Zeit, welche dazu gebraucht wurde, ist mit der Stopuhr bestimmt, die Touren des Anemometers sind währenddessen sowohl nach der einen, wie nach der anderen Richtung gezählt, die Differenz ist dann der Weg, den der Ballon vertikal in der Luft zurückgelegt hatte. Da nun die wahre Höhenänderung Null ist, so gibt dieser Weg gleichzeitig den vertikalen Windweg an. Durch Division durch die Zeit erhält man dann die Geschwindigkeit.

[1] Über die Mängel des Dechevrensschen Apparates hat sich kürzlich Marvin ausgesprochen: Marvin: Note on the Dechevrens Universal Anemometer. Monthly Weath. Rev. 1904, S. 12

Die folgende Tabelle gibt die gefundenen Resultate.

3. Juni 1904. — Komponenten der Windgeschwindigkeit.

Zeit	Luftdruck mm	Seehöhe m	Horizontale Komponente m. p. s.	Vertikale Komponente Richtung	Vertikale Komponente m. p. s.	Bemerkungen.
9 43 a.	702	707	6,6	Aufst.	0,091	In gleicher Höhe mit Fr-Cu, die im Entstehen sind.
10 20	718	520	6,7	Aufst.	0,007	In gleicher Höhe mit Fr-Cu, die aufgelöst sind.
10 28	715	532	6,7	Abst.	0,037	
11 47	631	1597	6,8	Abst.	0,073	Zwischen zwei Wolkenschichten, oben Str-Cu, unten Fr-Cu.
12 24 p.	607	1924	3,9	Aufst.	0,180	Fast an der oberen Grenze der Str-Cu.
1 45	524	3122	fast still	Abst.	0,031	Über den Str-Cu.

Vor allem fallen die kleinen Werte der Geschwindigkeiten auf, die 0,2 m. p. s. noch nicht erreichen, doch ist zu berücksichtigen, daß Messungen in den Wolken nicht gemacht wurden, da der Ballon sich immer in den Zwischenräumen befand. Eine Übereinstimmung mit der Wolkenbildung ist aber trotzdem unverkennbar.

Zu Beginn des Aufstiegs fanden wir niedrige Fr-Cu in etwa 500—800 m Höhe, die sich auflösten, bald aber wieder bildeten. In der Höhe der Fr-Cu bestand nun ein aufsteigender Luftstrom von 0,091 m. p. s. Geschwindigkeit, der auf 0,007 m herabsank, als die Auflösung der Fr-Cu begann. Später zeigte sich dann in derselben Höhe ein absteigender Strom von 0,037 m. p. s., der sicher die Auflösung versucht hat. Die Neubildung nachher konnte leider nicht mehr beobachtet werden, da der Ballon dann schon in größerer Höhe schwebte.

Über den Fr-Cu, aus denen sich allmählich große Cu entwickelten, befand sich eine durchbrochene Str-Cu-Schicht in etwa 2000 m Höhe, die sich mit der Zeit hob. Zwischen diesen beiden Wolkenschichten wurde eine absteigende Bewegung von 0,073 m gefunden. Da nun die Cu, deren Köpfe teilweise schon so hoch wie der Ballon waren, aufsteigende Bewegung erkennen ließen, besteht tatsächlich die Ansicht vom Spiel der auf- und absteigenden Luftfäden bei starker Erwärmung unten zu Recht. In den Str-Cu wurde starke aufsteigende Strömung gefunden, die Luft wurde wohl durch Cu zugeführt, die bis in die Str-Cu hineinreichten. Über allen Wolken fand sich dann wieder absteigende Luft, woraus sich auch erklärt, daß die Cu nicht höher steigen wollten, trotzdem eigentlich die Bedingungen dafür nicht ungünstig waren, nämlich verhältnismäßig große Temperaturabnahme und mehr als 50% relative Feuchtigkeit über den Wolken herrschten. Einzelne Cu-Fäden, die in diese absteigende Schicht gelangten, wurden auch bald wieder aufgelöst.

Was nun die Genauigkeit der Messungen anbelangt, so können sie,

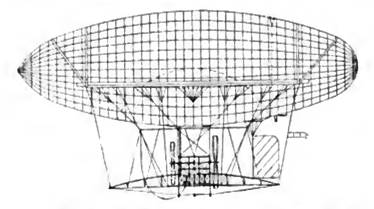
da Fehler in der Bestimmung der wahren Höhenänderung bei der angewandten Methode so gut wie ausgeschlossen sind, nur in einer ungenügend bekannten Konstanten des Anemometers ihren Grund haben. Diese ist wiederholt zu 0,4 m pro Umdrehung bestimmt worden, und es ist sehr wahrscheinlich, daß der Fehler der Messungen 10% übersteigt, was bei der Neuheit der Methode gewiß nicht viel bedeutet. Daß wir durch derartige Beobachtungen, die leicht in das Programm aller wissenschaftlichen Ballonfahrten aufgenommen werden können, unsere Kenntnis von der Kinematik der Atmosphäre bedeutend fördern, darüber kann kein Zweifel herrschen, vor allem nötig sind Messungen in Wolken jeder Art, da über die Geschwindigkeit der vertikalen Bewegung in diesen fast nichts bekannt ist und wir nur durch Hinzuziehung dieser Messungen zu den anderen meteorologischen Beobachtungen Sicheres über ihre Entstehung erfahren können.

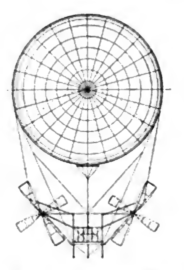


Luftschiffbauten und Luftschiffversuche.

Ein Lenkbarer: „La ville de St. Mandé“, nach dem System H. François und A. Contour, ist für den Wettbewerb in St. Louis angekündigt worden. Die Presse hat schon seit Ausstellung der ersten Pläne vor Jahresfrist, für welche den Konstrukteuren eine silberne Medaille vom Aëroklub zuerkannt worden war, sich wiederholt mit diesem System befaßt, welches Neuerungen bezüglich Fortbewegung, Lenkung, Stabilität, Starrheit des ganzen Baues in Aussicht stellte. Nach der Patentbeschreibung ist das Längenverhältnis des Tragballons 3 : 1 (32 m Länge, 10,8 m Durchmesser). Derselbe hält bei 915 m² Oberfläche 1850 m³ Wasserstoffgas von 1,12 Kilo Tragkraft, was ihm einen Auftrieb von 2070 Kilo verleiht. Die Hülle ist aus französischer Seide gefertigt, die Gasdichtigkeit durch ein neues Mittel hergestellt. Kautschuk wurde wegen zu geringer Haltbarkeit zunächst zurückgestellt, obwohl neue eigens angestellte Versuche gute Ergebnisse versprachen (bei 330 g Gewicht pro Quadratmeter einen Widerstand von 2800 Kilo). Statt eines Netzes kommt ein Mantel («chemise») zur Anwendung, der das ganze Gewicht zu tragen vermag und einen der Bewegungsgeschwindigkeit angemessenen Innendruck zu geben gestattet. Ein sehr starker Ventilator, der pro Stunde 2000 m³ fördern kann und durch eigenen Motor bewegt wird, sichert die Wirkung des Ballonnets. Zwei selbsttätige Ventile regeln den Druck, eines für Luft, das andere für Gas. Letzteres ist am Rückende angebracht, wo sich auf der Oberseite des Ballons noch ein drittes, das Manöverventil, befindet. Die Vorwärtsbewegung geschieht durch rechts und links des lang und spitz geformten Gondelgerüstes angebrachte Doppelschrauben. Von diesen setzt sich jede aus einer kleineren vorderen und einer größeren rückwärtigen, mit 4 m Abstand auf gleicher Welle angebracht, zusammen. Gondelgerüst und Schraubenträger sind aus Stahlröhren hergestellt, Holz nur wo unvermeidlich verwendet und eine möglichst unverrückbare Verbindung zwischen Gondelrahmen und Ballon durch entgegenwirkende Stahldraht-Verspannungen angestrebt. Das Gondelgerüst ist 18 m, die Gondel selbst 4 m lang, 2 m breit. Der Erbauer will durch die Gesamtanordnung die Anwendung regulierender Gewichte entbehrlich machen. Für Richtungsänderungen sind in erster Linie Geschwindigkeitsänderungen der seitlichen Schrauben in Aussicht genommen, aber doch auch ein Steuer vorgesehen. Die Schrauben sollen auf Grund eingehender Versuche in ganz neuer Art gebaut sein, wodurch es gelang, den Motor (Prosper Lambert) auf 50 Pferdekräfte zu reduzieren und damit noch 15 m Geschwindigkeit (54 km pro Stunde) zu erreichen. Von

dem Totalgewicht von 2050 Kilo entfallen auf Hülle mit Mantel und Ventilen 540 Kilo, auf Gondel usw. 200 Kilo, auf Motor, Schrauben, Ventilator mit Motor, Zubehör an Reservoir, Röhren usw. 455 Kilo, Benzin und Wasser 240 Kilo, 3 Personen 240 Kilo, Tauwerk usw. 75 Kilo, Ballast 300 Kilo. Die Proben sind mit einem auf 115 m³ verkleinerten Modell gemacht worden, welches in vollem Gleichgewicht und ohne Schwankungen mit über 15 m Geschwindigkeit flog und leicht lenkbar war.





Da für den Wettbewerb in St. Louis der gefährlichste Mitbewerber Santos Dumont wegen zu großen Zeitbedarfs für Wiederherstellung seines zerstörten Ballons wegfällt, so wären die Aussichten Contours sehr gute zu nennen, wenn es gelingt, das Luftschiff rechtzeitig zur Fahrt zu stellen. Dasselbe ist im ganzen kräftiger gedacht, als jenes von Santos Dumont. Da aber auf Gewichtsverlegung wie auch auf Horizontalsteuer verzichtet ist, so dürfte das Fahrzeug sich wohl nur mit einer ganz bestimmt begrenzten relativen Geschwindigkeit bewegen können, ohne aufzubäumen oder zu bucken.

Während nun verschiedene Zeitungen den Ballon bereits verpacken und nach St. Louis abgehen ließen, ergibt sich, daß derselbe nicht ganz in der angegebenen Weise zur Ausführung kam, weil Contour auf seine eigenen Mittel angewiesen blieb. Das wirklich vorhandene und zu den Versuchen und Vorführungen in der Galerie des machines verwendete Luftschiff hat einen Ballon aus einfachem, dreimal mit Leinölfirniß behandeltem Baumwollstoff, hat keinen Mantel, sondern einen Tragsaum von 20 m Länge an jeder Seite, etwa 1,5 m unter dem Äquator, von dem die Tragdrähte ausgehen. Zur Füllung kann nur Leuchtgas genommen werden, das 1275 Kilo Auftrieb gibt. Der Motor ist auf 24 Pferdestärken reduziert, entsprechend den Schrauben usw., so daß bei Equipage von zwei Personen sich noch 1275 Kilo Gewicht errechnen. In der Ausführung gestalteten sich die Gewichte bei entsprechend kräftiger Konstruktion der Treib-Vorrichtungen schon höher, und es ergab sich die Notwendigkeit, den Ballon durch noch mehrmaliges Firnissen für Wasserstoff-Füllung brauchbar zu machen, damit er wenigstens 1000 m³ seines Inhalts an Wasserstoff aufnehmen kann. Die bedingungsgemäße dreimalige Zurücklegung der L-förmigen Schlingenbahn in St. Louis kann ja leicht ein drei- bis vierwöchentliches Gefüllthalten des Ballons erforderlich machen. Contour hat inzwischen einen Brief an die Redaktion des «Aëronaute» geschrieben, in dem er sich von seinem Gefährten H. François lossagt, welcher schon seit einem Jahr nicht mehr berechtigt sei, auf seinen Namen irgend welche Mitteilungen zu machen oder Verpflichtungen einzugehen. Der gleichen Redaktion ging ein Schreiben von Louis Godard zu, welchem von Anfang an die Ausführung des Fahrzeugs in seiner rühmlichst bekannten Anstalt übertragen war, und der auch 1903 die Pläne gefertigt hatte. Godard lehnt seinerseits jede Verantwortung für unbefriedigende Ergebnisse ab, denn er habe im November 1903 den Auftrag zur Verwendung eines schon vor 2 Jahren gebauten, gefirnißten, aber nie mit Gas gefüllten Ballons erhalten, nachdem die Erfinder schon verschiedene ungünstige Änderungen ihres Apparates vorgenommen hatten. Contour habe ferner die Aufhängung durch einen befreundeten

Ingenieur, ohne den nötigen Projektionsplan für sorgsame Zugausgleichung, machen lassen. Godard habe sich zu unentgeltlicher Leitung und Fertigstellung erboten, doch ohne Erfolg. Er habe dem Führer Contours empfohlen, nach den vielen Manipulationen, die der alte Ballonstoff bis Mitte Juli schon durchgemacht hatte, ihn nochmals zu überfirnissen, zum mindesten an den Nähten, habe jedoch keine Beachtung gefunden usw.

Das Vertrauen auf den Erfolg, den man ja jeder Bestrebung auf dem Gebiet der Luftschiffahrt recht herzlich wünscht, erleidet unter den hier gegebenen Umständen vorerst eine gelinde Erschütterung, wobei man mit Bedauern konstatieren muß, daß auch hier, wie bekanntlich bei anderen einschlägigen Versuchen, der Mangel an kapitalistischer Unterstützung es verhindern wird, sich ein begründetes Urteil über den wirklichen Wert des geplanten Werkes bilden zu können. K. N.

Der lenkbare Stahlballon vom Stubenring.

In aller Stille hat sich in Wien ein „Komitee zur Erbauung eines lenkbaren Luftschiffes" konstituiert und mit behördlicher Bewilligung als Baustelle den freien, dem Stadterweiterungsfond gehörigen Platz am Wienflusse (Baublock G des k. u. k. Reichs-Kriegsministeriums) gewählt.

Die Vorarbeiten haben schon Ende Juli d. J. begonnen und erhebt sich zur Zeit auf dem Bauplatze ein langes, über 20 m hohes und ebenso breites Holzgerüst mit einer Anzahl Holzschablonen, welche die Form des Ballonkörpers teilweise erkennen lassen. Auch ein Teil einer Weißblechhülle ist bereits sichtbar. Doch ist dies nur ein Vorversuch, um die Arbeitsmethode zu studieren, daher noch keineswegs die definitive Ballonhülle.

Der Bau eines „Lenkbaren" aus Stahl von 6820 m³ Rauminhalt, inmitten von Wien, hat begreiflicherweise nicht allein bei den „Anrainern", sondern auch in Fachkreisen lebhafte Bedenken hervorgerufen. Wenn es auch feststeht, daß die Vornahme derartiger Versuche zwischen und über dem Häusermeer nicht allein für den Konstrukteur, sondern auch für die Nachbarschaft unter Umständen gefahrvoll werden kann, da durch irgend welches Versehen oder boshafte Beschädigung der Metallhülle leicht ein Leck entstehen und durch das sich dann bildende Knallgasgemenge bei dessen Entzündung eine verheerende Explossion stattfinden könnte, so geht es vom fachtechnischen Standpunkt doch nicht an, über das Projekt a priori den Stab zu brechen, noch ehe man dasselbe überhaupt kennen gelernt hat. Werden alle Bedingungen unter strengster Kontrolle erfüllt, dann kann man füglich von einer unmittelbaren Gefahr nicht leicht reden. Immerhin aber bleibt eine große Verantwortlichkeit nicht allein für diejenigen, welche die Konzession für den Bau eines solchen Luftballons an dieser Stelle erteilt haben, sondern auch für das Komitee, welches den Bau zu leiten und zu überwachen hat.

Infolge der vielen sich widersprechenden Nachrichten in den Tagesblättern begab ich mich direkt auf den Bauplatz, um positive Daten zu erfahren. Der Ingenieur, der den ganzen Bau leitet und gewiegter Techniker ist, hatte die Liebenswürdigkeit, mir alle Fragen erschöpfend zu beantworten und mir wertvolle Daten zu geben.

Die Form. Der Ballon hat eine von den bisherigen erheblich abweichende, scheinbar günstige Form von nahezu plankonvexem Querschnitt und tropfenförmigem Grundriß. Oben ist er flach und stellt also einen Körper dar, der am leichtesten mit der Halbscheit eines Spindelballons bezeichnet werden kann. Die Spitzen — weil sie nicht tragen — fehlen und sind die Ballonenden ovigal abgerundet. Die Länge beträgt 50 m, die größte Breite 20 m, größte Höhe 10 m. Das Volumen hat 6820 m³.

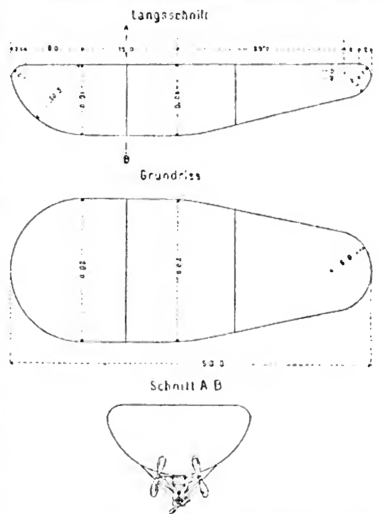
Der Ballon ist durch 2 Querwände oder Schoten in 3 Teile (Kammern) geteilt. Unterhalb des Auftriebmittel- resp. Schwerpunktes ist eine mit dem Ballon starr verbundene 2etagige Gondel angebracht, welche folgenden Zwecken dienen soll: obere Etage zerfällt in 2 Teile, den Personenraum und den Raum für den Führer des Luftschiffes. Von dem letzteren Raum aus findet die Handhabung der beiden Propulsions-

schrauben, sowie der Steuerschraube statt. Die letztere — durch ein Universalgelenk unter einem Winkel von 45° nach allen Richtungen drehbar — macht nicht allein die Verwendung eines Steuers vollkommen entbehrlich, sondern dient gleichzeitig als Hub- und Landungsschraube.

Untere Etage: Maschinen- und Vorratsraum.

Als Variante der obengenannten Steuerschraube wird folgende Steuerung versucht werden: In der Richtung der Längenachse, am tiefsten Punkt der Ballonhülle, in der Hälfte der 3. (rückwärtigen) Kammer, ist eine kleinere Schraube senkrecht zur Längsachse des Ballons angebracht, welche das Luftschiff in der Horizontalebene drehen soll.

Zur Landung ohne Gasverlust arbeiten in diesem Falle 2 Schrauben, eine abwärts wirkende und eine der zu beiden Seiten der Gondel angebrachten, letztere zur Aufhebung der Reaktionsdrehung. Die Gondel ist mittels Zahnstange und Zahnrädern um 60 cm nach vorn resp. rückwärts verschiebbar montiert, wodurch der Schwerpunkt verschoben und somit auch die Lage des Luftschiffes in der Vertikalebene verändert werden kann.



Die Hülle. Nach vielen Vorprüfungen entschied man sich für Bessemerstahlblech, welches auf elektrolytischem Wege — neues Verfahren vom Privat-Dozenten für Elektrochemie der Wr. technischen Hochschule Dr. H. Pavek — verzinkt ist. Durch Falzen und Löten werden die Platten luftdicht aneinandergefügt. Die 1. (vordere) Kammer des Ballons ist aus 0,32 mm, die 2. (mittlere) aus 0,40 mm, die 3. (rückwärtige) aus 0,25 mm starkem Stahlblech hergestellt. Die beiden Scheidewände sind gleichfalls aus 0,25 mm starkem Stahlblech.

Jede dieser 3 Ballonkammern hat im Scheitelpunkt ein automatisches Sicherheitsventil und an dem tiefsten Punkte hermetisch verschließbare Mannlöcher. Oben wie unten sind eine Anzahl Luft- resp. Gashähne angebracht. 3 Manometer ermöglichen die Kontrolle des Gesamtdruckes, sowie den jeder einzelnen Kammer. Dieser Druck wird auf ein Maximum von 0,1 Atmosphäre geprüft.

Um die Last der Gondel, welche unter der 2. Kammer hängt, möglichst auf den ganzen Körper des Aërostats zu verteilen, laufen über den Körper eine Anzahl von Stahldrähten, welche durch Zugstangen aufgefangen, an beiden Seiten der Gondel befestigt werden.

Füllung: Diese ist in ähnlicher Weise gedacht, wie sie bei dem Aluminiumballon unseres Landsmannes J. Schwarz in Berlin durchgeführt wurde. In jede Kammer wird durch das Mannloch eine luftdichte Stoffhülle eingeführt. Durch Oeffnen der Lufthähne der Kammern und Einleitung von Preßluft in die Stoffhülle dehnt sich dieselbe

aus, verdrängt allmählich die Luft aus der Kammer, bis sie sich fest an deren Wände angelegt hat und so den Raum vollkommen ausfüllt. Es liegt gar nichts daran, wenn sich hie und da kleine Falten bilden. Durch die Preßluft schmiegt sich der dünne Stoff der Hülle überall an die Wände innig an. Sind nun alle 3 Kammern derart unter Luftdruck gesetzt, beginnt erst die eigentliche Füllung mit Wasserstoff, indem vorerst alle Lufthähne geschlossen, resp. die Gashähne geöffnet werden. In demselben Maße als nun Wasserstoff in die Kammern einströmt, muß die Preßluft aus den Stoffhüllen bei den Mannlöchern entweichen, wobei diese sich immer tiefer senken und successive — bei stetiger Abdichtung bei den Mannlöchern — herausgezogen werden, worauf die Füllung vollendet ist. Man nimmt an, daß auf diese Art eine Vermengung mit der atmosphärischen Luft ganz ausgeschlossen ist und das Gas wochenlang unter gleicher Spannung wird erhalten werden können.

Motor. Als Motor ist ein 90 HP-Benzinmotor (nach dem neuesten System Körting) mit einem Gesamtgewicht von aproxim. 400 kg und einem Benzinvorrat für 10 Stunden projektiert.

Die Versuche mit der Bewegungsfähigkeit des Luftschiffes werden vorgenommen, indem das ausgewogene Luftschiff mittels einer Doppelrolle an einem gespannten Drahtseil befestigt wird. Wenn diese Versuche ein befriedigendes Resultat in jeder Hinsicht ergeben, wird erst eine Freifahrt versucht werden. Dann wird ein möglichst windstiller Tag und eine Fahrt über den Wienfluß, den Donaukanal und die Donau, an deren Ufer eine neue Ballonremise erbaut werden soll, in Aussicht genommen. Eine Fahrt über das Häusermeer von Wien war daher nie beabsichtigt.

Die beiläufigen Kosten:

Posten	Betrag
Eine Remise (52 m lang, 22 m breit und hoch, gedeckt)	10 400 K.
Schablonen und Gerüst für die Spängler	8 000 „
Bessemerstahlblech verzinkt	12 000 „
Arbeit und Material zum Löten	7 500 „
Gondel und ihre Armierung	2 500 „
90 HP-Motor, komplett	24 000 „
Requisiten	1 000 „
Stoffhüllen zur Füllung	2 000 „
Wasserstoff zur Füllung	10 000 „
Unvorhergesehenes	600 „
Total	78 000 K.

Wien, 16. September 1904.

Hugo Nickel.

Anmerkung der Red. Diesem Plan gegenüber drängen sich einige Fragen auf: Sobald der innere und äußere Druck nicht ganz gleich sind, wird die obere ebene Fläche auf Ein- oder Auswölbung in Anspruch genommen. Wird mit bedeutendem Überdruck gerechnet, so wird der Auftrieb geringer. Ein Schweben ohne Gas- und Gewichts-Regulierung wird sich kaum erreichen lassen. Wenn die zwei Scheidewände ebene Flächen sind, wird der Druck in allen 3 Kammern genau gleich sein müssen, weil sie sich sonst wölben und von der Haupthülle loslösen. Wenn der Druck aber ganz gleich ist, sind die Scheidewände überflüssig. Auch die verschiedene Stärke der Hülle an den 3 Kammern läßt sich dann kaum begründen. Das Heben und Senken durch die Schraubenwirkung wird sich wegen der besprochenen Druckverhältnisse, wenn überhaupt durchführbar, in sehr engen Grenzen halten müssen.



Flugtechnik und Aëronautische Maschinen.

Eine neue Art der Ausnutzung von ungleichen Luftströmungen in verschiedenen Höhen der Atmosphäre als Kraftquelle für Luftschiffe.

Von Ingenieur A. Kersten.

Das längere Freischweben einer Flugvorrichtung ist ohne Benutzung eines Ballons bisher nicht erreicht worden. In folgendem soll daher ein entsprechender Vorschlag

gemacht werden, welcher verhältnismäßig leicht auf seine praktische Brauchbarkeit geprüft werden kann. Nach Berichten von Ballonfahrern sowie von meteorologischen Instituten ist Geschwindigkeit und Richtung des Windes in verschiedenen Höhen der Atmosphäre eine verschiedene.[1] Hierauf gründet sich die zu verwendende Flugvorrichtung.

Sie besteht in ihrer einfachsten Gestalt aus zwei Teilen (Flächen), die miteinander durch ein Drahtseil verbunden sind. Der obere in einer höheren Luftschicht sich bewegende Teil hat die Form eines Drachens; der in der unteren 200 bis 500 m tiefer liegenden Region sich bewegende Teil stellt eine glatte Fläche dar, an welcher das Seil des Drachens schräg nach oben zieht.

Die Windgeschwindigkeit betrage beispielsweise in der oberen Luftschicht 11, in der unteren 6 m pro Sekunde, wobei der Einfachheit wegen die Windrichtung in beiden Höhen als gleich angenommen werden soll. Nachdem der obere Teil der Vorrichtung in gewöhnlicher Weise als Drachen emporgestiegen ist, würde man zweckmäßig die untere Fläche in der Windrichtung (etwa durch Nachlaufen) bewegen, bis diese Fläche von der zur Windrichtung entgegengesetzten Seite Druck erhält. Dieser Druck oder Luftwiderstand kann natürlich erst auftreten, wenn die Geschwindigkeit der unteren Fläche (und damit auch der ganzen Vorrichtung) größer als diejenige der unteren Luftschicht ist. Hieraus geht übrigens hervor, daß der benutzte Drachen sehr leicht und hubkräftig sein muß, da er im allgemeinen unter erschwerenden Umständen arbeitet. Es wird sich nun Gleichgewichtszustand in horizontaler Richtung (nach dem Loslassen der ganzen Vorrichtung) einstellen, wenn die Horizontalkomponente des auf die obere Fläche wirkenden Winddruckes gleich dem auf die untere Fläche wirkenden Luftwiderstand geworden ist. Die absolute Geschwindigkeit, mit welcher sich die ganze Vorrichtung während dieses Gleichgewichtszustandes in horizontaler Richtung bewegt, liegt innerhalb der größeren und kleineren Windgeschwindigkeit (in dem angenommenen Falle zwischen 6 und 11 m) und hängt im übrigen noch von dem Größenverhältnis der beiden Flächen zu einander, sowie von ihrer Neigung ab. Damit für den Drachen noch eine genügende relative Windgeschwindigkeit übrig bleibt, erscheint es vorteilhaft, die untere Fläche in vertikaler Lage zu benutzen und zu erhalten. Dies kann dadurch sehr einfach erreicht werden, daß man die Fläche um ihre horizontale Schwerpunktsachse (Druckmittelpunktsachse) drehbar mit dem Zugseil verbindet und sie am unteren Ende etwas beschwert. Seitliche Schwankungen werden am besten durch Einknicken der Fläche nach Fig. 1 verhindert. Die beiden Flächen seien nur beispielsweise so ausgeführt, daß bei einer absoluten Geschwindigkeit der Vorrichtung von 7 m pro Sekunde Gleichgewicht in horizontaler Richtung besteht. Dann ist die relative Geschwindigkeit der unteren Luftschicht = 1 m, ihre Richtung entgegengesetzt zur absoluten (also auch zur Bewegungsrichtung der ganzen

[1] Die Windgeschwindigkeit nimmt nach oben hin fast regelmäßig zu, namentlich in den unteren Teilen der Atmosphäre.

Vorrichtung); ferner ist die relative Windgeschwindigkeit gegenüber der oberen Fläche = 11 — 7 = 4 m. Bei leichter Bauart der ganzen Vorrichtung dürften diese Geschwindigkeiten genügen, um beide Teile derselben auch in vertikaler Richtung in Gleichgewicht zu halten. Um dieses Gleichgewicht herbeizuführen, müßte die Vertikalkomponente des auf die obere Fläche ausgeübten Winddruckes gleich dem Eigengewicht der ganzen Vorrichtung sein. Ergibt sie sich größer, so würde die Vorrichtung sich höher in die Luft erheben, bis sie auf Luftschichten stößt, welche infolge geringerer Geschwindigkeitsdifferenz ein weiteres Steigen nicht zulassen. Richtungsunterschiede der Luftströmungen würden für das Freischweben der Vorrichtung ebenfalls günstig sein, da durch dieselben die relativen Geschwindigkeiten erhöht werden.

In manchen Fällen (z. B. an windschwachen Tagen) dürfte eine Unterstützung für das Freischweben der Vorrichtung erwünscht sein. Dieselbe würde am einfachsten dadurch erzielt werden, daß man die untere Fläche durch eine Propellerschraube (Fig. 2) ersetzt, die, solange sie festgestellt wird, genau so wirkt, wie die untere Fläche. Läßt man die Schraube unter Benutzung eines Motors langsam gegen den Wind arbeiten, so wird hierdurch ein vermehrter Zug im Seil und damit ein stärkerer Winddruck auf die Drachenfläche erzeugt. Dreht man die Schraube schneller, so würde eine Bewegung der ganzen Vorrichtung gegen den Wind zu erzielen sein, wobei gegenüber dem gewöhnlichen Drachenflieger, dessen Propeller in der Nähe der Drachenfläche angebracht ist, eine Verminderung der Flugarbeit sich ergibt. Durch geeignete Schrägstellung der Propellerachse würde sich schließlich jede beliebige Fahrrichtung ermöglichen lassen. Zu motorischem Antrieb überzugehen, würde sich immerhin erst dann empfehlen, sobald die zu Anfang besprochene einfache Vorrichtung genügend ausprobiert ist.



Kleinere Mitteilungen.

Ein Landsmann von Santos Dumont, der Brasilianer Alvarez, hat eine Flugmaschine in London gebaut, welche auf die Besucher in der Ballonhalle des Herrn Spencer zu Highbury grove durch Feinheit der Arbeit und Vorzüglichkeit der Ausführung sehr bestechend wirkte. Es handelt sich um einen vogelförmigen Drachen, dessen beide Flügel eine graziöse Kurve bilden und dessen Körper sich nach rückwärts zuspitzt. Die beiden Flügelflächen messen 12,2 m von End zu End, sind an ausragenden Armen befestigt, die mit einem Bambusrahmenwerk fest verbunden sind. Unter diesem ist der Sitz für den Lenker des Mechanismus, der aus einem Minerva-Motor von 2 Pferdekräften besteht und zwei Schrauben treibt, jede von 1,5 m Durchmesser, welche an Auslegern nach vorn angebracht sind. Zwei Horizontalruder am Rückende gestatten, die Auf- und Abwärtsbewegung zu regeln, und ein größeres Steuer ist für die Seitenlenkung vorgesehen. Versuche brachten den Motor auf 240 Umdrehungen p. min. Modelle ähnlichen Baues, doch ohne Motor, haben in Brasilien guten Flug gegeben. Das Luftschiff hat nach neueren Nachrichten die ersten Prüfungen durchgemacht und im wesentlichen gut überstanden. Es wurde bei den Versuchen ein mit Leuchtgas gefüllter Luftballon benutzt, um die Maschine zunächst einmal bis zu einer Höhe von 1000 Metern zu heben, worauf sie sich selbständig von dem Ballon löste. Ein Mensch befand sich nicht auf dem Fahrzeug, vielmehr war es mit einem Gewicht belastet, das dem einer Person entsprach. Nachdem sich das Aëroplan von dem Ballon getrennt hatte, machte es mehrmals Miene, geradewegs zu Boden zu stürzen. Dann aber schlug es mit erstaunlicher Stetigkeit eine horizontale Richtung ein, und man konnte die schnellen Umdrehungen der Luftschrauben deutlich beobachten. Mit großer Geschwindigkeit glitt nun die Flugmaschine etwa 1½ Kilometer weit durch die Luft und landete gänzlich unbeschädigt auf einer offenen Wiese.

(«Daily Mail», «Standard»). K. N.

Zur Explosion des Ballons «Le Touriste» am 12. Mai teilt der «Temps» mit, daß die Untersuchung gegen den Führer des Ballons niedergeschlagen wurde auf Grund der Gutachten des Obersten Renard und des Herrn Girard, Chef des städtischen Laboratoriums, wonach den durch den heftigen Wind nach der rue Edouard Robert getriebenen Ballonführer ein Verschulden nicht treffe. K. N.

Der Fesselballon «Parseval Siegsfeld», der schon in verschiedenen Staaten und vor nicht langer Zeit auch in der Schweiz und Italien angenommen wurde, ist nun auch im französischen Luftschiffer-Park zu Chalais-Meudon dem Studium unterzogen worden. Surcouf hat denselben hergestellt und die von Oberst Renard angegebene Aufhängung des Korbes, welche diesem eine noch ruhigere Lage geben soll (Trapez und Verbindung zum Kabel), angewendet. («Monde Illustr.») K. N.

Ausstellungs-Allerlei. Ein Baumwollenballen, der seit dreißig Jahren fertig gepackt ist, wurde von dem Staat Georgia auf der Weltausstellung in St. Louis ausgestellt und war für Interessenten deshalb von besonderem Wert, weil dieser Baumwollenballen, über dessen Alter unanfechtbare Dokumente vorliegen, den Beweis dafür liefert, daß Baumwolle, wenn sie richtig verpackt ist, selbst innerhalb eines Menschenalters nicht zur Selbstentzündung kommt.



Aëronautische Vereine und Begebenheiten.

Berliner Verein für Luftschiffahrt.

Vor Eintritt in die Tagesordnung der 240. Vereinsversammlung vom 24. Oktober gedachte der Vorsitzende in warmen Worten der in Südwestafrika im Kampfe gefallenen Mitglieder des Vereins, Oberleutnants von Lekow und Graf Arnim. Die Versammlung ehrte ihr Andenken durch Erheben von den Sitzen. Nach Verlesen und Genehmigung des Protokolls letzter Sitzung teilte Hauptmann v. Kehler die Namen von 15 Herren mit, die sich aufs neue als Mitglieder angemeldet haben. Sie wurden im Laufe der Sitzung in den satzungsgemäßen Formen einstimmig aufgenommen. Den Vortrag des Abends hielt Oberleutnant Hildebrandt unter Vorführung zahlreicher Lichtbilder «über Ballonphotographie»: Der Versuch, vom Ballon aus photographische Aufnahmen zu machen, ist fast so alt, als die Photographie selbst. Durch sie im Kriege feindliche Truppenbewegungen zu erforschen, dieser Gedanke war allzu lockend. Seine Ausführung begegnete anfänglich aber dadurch bedeutenden Schwierigkeiten, daß, weil der Ballon nicht stillsteht, die in den Anfängen der Photographie notwendige lange Expositionsdauer der Platten das Mißraten der Bilder wahrscheinlicher machte, als das Geraten. Trotz dieser Schwierigkeiten gelangen dem französischen Photographen Nadar in der Schlacht von Solferino (24. Juni 1859) einige gute Aufnahmen vom Fesselballon aus. Dieser Erfolg regte in dem wenige Jahre später ausbrechenden amerikanischen Sezessionskriege den Amerikaner Lowe an, die Ballonphotographie systematisch zum Zweck militärischer Rekognitionen zu benutzen. Er verfuhr dabei so, daß er von dem Gelände, auf dem die feindlichen Heere operierten und ein Treffen zu erwarten stand, Ballonaufnahmen machte, die Bilder in numerierte Quadrate einteilte, ein Exemplar dem Führer der Northeners Mac Clellan übergab, ein zweites bei einem neuen Aufstieg mitnahm und nun aus dem Ballon telegraphische Nachrichten gab, welche Vorgänge er und in welchen Quadraten beobachtete. Der Erfolg war ein ganz befriedigender. Nichtsdestoweniger blieb die Ballonphotographie solange unentwickelt, als nicht die Empfindlichkeit der photographischen Platten eine erhebliche Steigerung erfahren hatte und hieran anschließend die Momentphotographie erfunden war. Heute sind Ballonaufnahmen zwar zu einem Teil Gegen-

stand des Sports und der Amateurphotographie geworden, darüber hinaus aber dienen sie auch sehr ernsten Absichten und dürfen als wertvolles Hilfsmittel für verschiedene Zwecke gelten. Es ist, um ihren Wert an einigen Beispielen zu zeigen, nur an die ausgezeichneten Ballonaufnahmen Spelterinis, teils von den von ihm überflogenen Alpen, teils von der Umgebung von Kairo und den Pyramiden von Gizeh zu erinnern, ebenso an zahlreiche vorzügliche in der italienischen Armee gefertigte Aufnahmen. Der Vortragende hat 60 Ballonfahrten ausschließlich zu photographischen Zwecken unternommen und ist dabei zu den gleichen Erfahrungen gelangt, wie neuerdings Professor Dr. Miethe, der die Ballonphotographie zum Gegenstand eingehenden Studiums gemacht und darin Bedeutendes geleistet hat. Danach ist dieser Zweig der Photographie eine besondere Kunst, die viel Übung und Geschick erfordert. Abweichend von der Photographie, die auf festem Boden, bei zuverlässig unverrücktem Stand der Camera vorgenommen wird, ist der Ballonphotograph auf den sehr unstabilen Apparat angewiesen. Und selbstverständlich müssen die empfindlichsten, die kürzesten Aufnahmen gestattenden Platten angewandt werden, die gleichzeitig auch die Helligkeitswerte der Farben richtig wiedergeben, um trotz der unvermeidlichen Bewegung des Ballons, die beim Fesselballon keineswegs geringer, vielmehr heftiger und unregelmäßiger als beim Freiballon ist, scharfe Bilder zu erhalten. In diesem Punkte sind nun allerdings durch die außerordentliche Verkürzung der notwendigen Belichtung ziemlich alle Schwierigkeiten als besiegt zu erachten. Es handelt sich nämlich z. B. beim Fesselballon darum, den möglicherweise bildverzerrenden Wirkungen von 4 Bewegungen zu begegnen. Diese Bewegungen sind: 1. die horizontale Vor- und Rückwärtsbewegung, 2. die Ortsveränderung in der Vertikalen, 3. die Rechts- und Links-Pendelungen, 4. die Drehbewegung des Ballons. Die fortschreitende Bewegung eines Ballons von 10 m in der Sekunde gibt bei der Kürze der Belichtung erst eine Verschiebung des Bildpunktes von $^1/_{1000}$ mm, eine Unschärfe, die ohne jeden Belang ist. Bei den Drehbewegungen wird nur dann ein scharfes Bild erreicht, wenn die Aufnahme in dem Momente der Umkehr der oszillierenden Bewegungen gemacht wird. Der Verein hat einen vorzüglichen Apparat von der Firma C. P. Goerz in Friedenau geschenkt erhalten, der, einschließlich 6 Kassetten, nur 6 kg wiegt. Wechselkassetten mitzunehmen, ist nicht empfehlenswert; am besten sind gewöhnliche Doppelkassetten. Wichtig ist die Wahl der geeignetsten Platten, wobei zu berücksichtigen ist, daß das Gelände, auf dessen Aufnahme es zumeist doch abgesehen ist, in grünen, roten und braunen Tönen vornehmlich erscheint. Man wird daher Platten, die für gelb und rot besonders empfindlich hergestellt sind, wie die Perxanto-Platten, gegen andere bevorzugen müssen. Es empfiehlt sich, mit voller Öffnung unter Nichtbenutzung von Blenden mit großen Verschließgeschwindigkeiten zu arbeiten. Bei Wolkenaufnahmen ist die Gelbscheibe anzuwenden. Als Verschluß ist der bewährte Schlitzverschluß am empfehlenswertesten. — Bei der Wahl des Objektivs kommt es wesentlich auf die Absichten an, die man mit der Ballonphotographie verfolgt. Andere Ansprüche erhebt die für militärische Zwecke gefertigte Photographie, als die Amateurphotographie. Im allgemeinen ist eine Brennweite nicht unter 20 cm zu empfehlen, allenfalls bis 30 cm, andernfalls wird der Apparat zu lang. Das Goerzsche Doppelanastigmat-Objektiv entspricht allen Anforderungen. Teleapparate haben sich im Ballon noch nicht bewährt. Die Objektive derselben besitzen nicht genügende Lichtstärke, und dem Ballonphotographen kommt es auf die Lichtstärke am meisten an, in der Schärfe kann er eher etwas heruntergehen. Das Objektiv ist der Bildsicherung halber mit Sonnenblende auszurüsten, und selbstverständlich muß es aufs sorgfältigste gegen Sand geschützt werden. Es sind Fälle bekannt, wo ein auf dem Ballon mitgeführter Kodak durch Versandung unbrauchbar wurde. Ein von der Ballonbewegung unzertrennlicher Übelstand ist sehr zu beachten: Das Objektiv beschlägt sehr leicht beim Übergang aus kälterer in wärmere feuchte Luft. Die Entwickelung der im Ballon gemachten photographischen Aufnahmen erfordert von Fall zu Fall eine gewisse Überlegung je nach den Luftzuständen und dem Wetter, bei dem man photographiert hat. Unter Umständen hat der blaue Dunst einen

überwiegenden Einfluß auf die Bildentstehung auf der Platte; diesem Einfluß ist bei der Entwickelung entgegenzuwirken. Bei Anwendung eines starken Entwicklers, etwa einer Lösung von Rodinal von 1 : 5 (statt 1 : 20) kommt das Bild schärfer und schneller heraus, die Überwindung des blauen Dunstes in der Atmosphäre ist vollständiger, als bei langsamer Entwickelung unter Anwendung einer schwachen Lösung. In Gegenden mit sehr reiner Luft mag dies anders sein; ob Spelterini seine Alpenbilder so entwickelt, ist fraglich. — Der Vortragende zeigte hierauf eine große Anzahl von ihm aus Höhen von 200—900 m aufgenommener Photographien, die viel Beifall fanden. Es waren darunter Stadt- und Landschaftsbilder, Aufnahmen sommerlich grünender und winterlich beschneiter Gegenden. Unter den Stadtbildern erregten die von Berlin besonderes Interesse. Ganz eigenartig wirken die Aufnahmen der verkehrsreichen Wasserflächen, Flüsse und Seen. Jedenfalls bewiesen diese Lichtbilder, daß ihr Urheber einen hohen Grad von Geschick in ihrer Herstellung besitzt und daß es ihm an künstlerischem Feingefühl in der Auswahl seiner Objekte nicht gebricht. — Es folgte seitens des Vorsitzenden des Fahrtenausschusses, Hauptmanns v. Kehler, ein kurzer, allgemeiner Bericht über 7 seit letzter Sitzung unternommene Freifahrten, woran sich folgende Spezialberichte der Ballonführer bezw. Teilnehmer an den einzelnen Fahrten schlossen: Baron Hewald stieg in Begleitung des Herrn Leutnant Bolte am 28. September unter Mitnahme von 22 Sack Ballast von der Charlottenburger Gasanstalt auf. Über Heiligensee war der Ballon in einer Höhe von 800 m und drang dann bei 1000 m in eine dicke Wolkenschicht ein, welche die Erde vollständig verdeckte und um 10 Uhr 25 Min. zum Herabsteigen bis 500 m nötigte. Später wurde bei klarem Himmel noch 2 200 m Höhe erreicht. Die Landung erfolgte um 12 Uhr 25 Min. bei Wittstock. — Oberleutnant de la Roi führte am 1. Oktober von der Charlottenburger Gasanstalt aus den Ballon «Süring». Seine Begleitung waren Herr Oberleutnant v. Laffert und Gemahlin. Der Ballon nahm merkwürdigerweise ganz denselben Weg wie das letzte Mal, wo sein Führer in Damenbegleitung fuhr, landete auch bei Anklam, ziemlich an der gleichen Stelle wie damals. Ob das Wort «nomen et omen» hier Geltung hat und «Anklam» auf Damen anziehend wirkt, steht dahin! — Dr. Bröckelmann stieg am 5. Oktober bei sehr nebeligem Wetter in Begleitung von Herrn Müller auf, blieb zunächst aber unterhalb der Wolkendecke, kreuzte Buckow und die Oder und beschloß dann, über die Wolken zu gehen. Das gelang bei der sehr dichten Wolkendecke indessen nicht, worauf nach längerer Schleppfahrt die Landung erfolgte. Die Fahrt dauerte im ganzen $2\frac{1}{2}$ Stunden. — Oberleutnant Seyd hatte in Gesellschaft von Herrn v. Ising und Leutnant Trautmann am 12. Oktober, einen recht windigen Tag zur Auffahrt von der Charlottenburger Gasanstalt erwählt. Er stieg bis 2 050 m, fand die Windgeschwindigkeit aber geringer als unten und landete nach sehr schneller Fahrt an der Mecklenburger Grenze. Leutnant Frhr. v. Hadeln stieg in Begleitung von Herrn Wundsch, Leutnant v. Neumann und Leutnant v. Gromadzinski am 15. Oktober, mit 14 Sack Ballast an Bord, von Charlottenburg auf, ging alsbald bis zu 1000 m Höhe, fuhr bei Märkisch Friedland vorüber, sah sich aber, nach längerer Fahrt in 800 m Höhe, bedenklicher Annäherung an das Meer wegen, schneller als erwünscht zum Abstieg genötigt. Er landete nur 300 m von der Küste entfernt bei Dierhagen. — Hauptmann v. Kehler fuhr mit Oberleutnant Wolff und Leutnant d. R. Pringsheim in dem mit Wasserstoffgas gefüllten 600 cbm-Ballon bei böigem Wetter am 8. Oktober von der Luftschifferkaserne ab. Eine starke Regenböe drückte den Ballon nach 20 Minuten auf die Erde und zwar auf die Rieselfelder hinunter, wobei fast aller Ballastsand geopfert werden mußte. Dann faßte der Ballon glücklich eine Lücke in den Wolken und machte noch eine schöne 4stündige Fahrt, die mit einer sehr glatten Landung bei Meseritz endigte. — Aus den vom Vorsitzenden Geheimrat Busley gemachten geschäftlichen Mitteilungen ist der Erwähnung wert, daß aus Bitterfeld eine Wasserstoffofferte vorliegt, die es ermöglichen wird, von dort aus mit dem kleinen 600-cbm Ballon mit Wasserstoff Normalfahrten auszuführen. Eine Zusammenkunft der Verbandsvereine soll am 4. Dezember im „Hotel Hauffe“ in

Leipzig ½12 Uhr vormittags stattfinden. Die Tagesordnung ist aufgestellt (sie wird an anderer Stelle d. Bl. veröffentlicht). Der nach letztem Versammlungsbericht von dem Verlagsbuchhändler Radetzki geschenkte Geldbetrag beläuft sich nicht auf 100, sondern auf 200 Mk. Das mehrfach warm empfohlene Statoskop ist von Herrn Müller in einem Exemplar dem Berliner Verein gestiftet worden.

Endlich berichtete Professor Börnstein im Namen der zur Lösung der Aufgabe, wie der landende Ballon vor den Gefahren elektrischer Entladungen zu schützen sei, niedergesetzten Kommission über das Schlußergebnis der betreffenden Untersuchungen und Beratungen. Wie erinnerlich, war als das geeignetste Mittel empfohlen worden, die hanfene Ventilleine mit einer Seele von Kupferdraht zu versehen, durch welche noch vor der Berührung des Korbes mit der Erde die Ableitung etwaiger elektrischer Ladung der Metallteile des Ventils geschehen könne. Gegen diesen Vorschlag war bei letzter Verhandlung der Angelegenheit im Verein das Bedenken erhoben worden, die spiralförmige Führung des Kupferdrahtes innerhalb der hanfenen Leine könne durch Funkenüberspringen zwischen den einzelnen Windungen gefährlich werden. Genaue Prüfung durch Versuche hat diese Besorgnis als gänzlich gegenstandslos erwiesen, sodaß die Ventilleine mit Kupferseele als das geeignetste Mittel zur Erreichung des angestrebten Zweckes angesehen werden darf, um so mehr, als auch die auf 200—550 kg festgestellte Zugfestigkeit der so hergestellten Ventilleine, womit eine ganz genügende Dehnbarkeit verbunden ist, eine unter allen denkbaren Umständen ausreichende Haltbarkeit der Leine verbürgt. Zu erwarten ist auch, daß die Herstellungsweise der Leine ihre dauernde Leitungsfähigkeit sicher stellen wird. Hauptmann v. Kehler erklärte hierauf, daß er vom Frühjahr ab einige Probe-Ventilleinen in Gebrauch nehmen werde. A. F.

Münchener Verein für Luftschiffahrt.

Die 5. Versammlung im Jahre 1904 fand Dienstag den 8. November abends 8 Uhr im Vereinslokal «Hotel Stachus» statt. Nach Eröffnung der Sitzung durch den ersten Vorstand, Herrn Generalmajor K. Neureuther, gab zuerst Herr Oberleutnant Gottfried Graf Tattenbach einen «Bericht über die Vereinsfahrt am 7. Oktober 1904», die Herr Prof. Dr. Heinke geleitet hatte. Der Ballon «Sohnke» stieg morgens 9[15] Uhr bei bedecktem Himmel und teilweise schwachem Regen vom Übungsplatz Oberwiesenfeld der K. B. Militär-Luftschiffer-Abteilung auf. Das Schleppseil war hochgenommen; an Ballast waren 11 Säcke vorhanden. Der Ballon schlug bei mäßigem Unterwind aus S.W. die Richtung nach N. O. ein, folgte also einer der in München beliebten «Ballonstraßen». In etwa 500 m Höhe ging die Fahrt über den nördlichen Teil der Stadt; bei Unterföhring wurde die Isar überschritten und der Ballon flog nun über das Erdinger Moos weg. Nach Ausgabe von 1 Sack Ballast erhob sich der «Sohnke» auf 960 m bis zur unteren Nebelgrenze. Kurz darauf folgte das etwas beschwerliche Herunterlassen des Schleppseiles. In der Zeit zwischen 10 und 11 Uhr konnte der Ballon nur mit bedeutenden Ballastopfern (6 Sack) in seiner Höhe gehalten werden, sodaß die Luftschiffer um 11[10] Uhr in der Gegend von Eldering schon auf eine bald bevorstehende Landung gefaßt waren. Doch es sollte anders kommen. Nachdem 11[13] Uhr das Schlepptau noch fast den Kirchturm von Hohenpolding berührt hatte, begann nun der Ballon langsam zu steigen. 11[38] Uhr waren 1110 m Höhe erreicht, und die Luftreisenden steckten nun mitten in der Nebeldecke, die dann 12[30] in 1470 m Höhe siegreich durchbrochen wurde. Ein wundervolles Schauspiel bot sich jetzt auf das wallende Wolkenmeer in der Tiefe und die im Süden aus diesem Meer als Steilküste aufragende Alpenkette, die in prächtiger Klarheit vom Dachstein bis zu den Bergen des Allgäus sichtbar war. Unter der starken Einwirkung der Sonnenstrahlung stieg der Ballon weiter und erreichte um 1[12] Uhr die größte Höhe während dieser Fahrt, 2020 m. Ein Wolkenschatten brachte den «Sohnke» zum Sinken, das das Ende der Fahrt verkündete. Kurz vor der Landung mußten noch 2 Säcke Ballast ausgeworfen werden, um das Dach eines Bauernhauses zu parieren. Dann wurde

133 sehr glatt und sanft gelandet und zwar zwischen Vatersreith und Ameseth an den Südhängen des bayrischen Waldes in Ober-Österreich. Der Ballon hatte in 4 Stunden 18 Minuten eine Strecke von 182 km durchfahren, also eine Durchschnittsgeschwindigkeit von ca. 42 km in der Stunde gehabt. Mit der Beschreibung der langwierigen und etwas komplizierten Rückreise, die nach der glatten und genußreichen Luftfahrt die Annehmlichkeiten der Beförderung im Ballon besonders fühlbar machte, schloß der Vortragende seinen beifällig aufgenommenen Bericht.

Nach einer kurzen Pause ergriff Herr Baron K. v. Bassus das Wort zu seinem „Bericht über die 4. Versammlung der internationalen Kommission für wissenschaftliche Luftschiffahrt in St. Petersburg“, an der der Vortragende als Vertreter des „Münchener Vereins für Luftschiffahrt“ teilgenommen hatte. Herr v. Bassus ging zuerst kurz auf die geschichtliche Entwickelung der Luftschiffahrt im Dienste der Meteorologie ein, die im Jahre 1896 zur Bildung der internationalen Kommission geführt hatte. Das Hauptziel dieser internationalen Vereinigung besteht darin, die Erforschung der freien Atmosphäre in verschiedenen Höhen zu fördern durch einheitlich geregelte simultane Ballon- und Drachenaufstiege an möglichst zahlreichen und verschiedenen Orten, weil nur so eine tiefergehende Kenntnis vom Mechanismus der Atmosphäre zu erhoffen ist.

Die diesjährige Versammlung tagte vom 29. August—3. September in St. Petersburg unter dem Vorsitz ihres Präsidenten, des Herrn Prof. Dr. Hergesell aus Straßburg. Für die wissenschaftlichen Sitzungen war ihr der Konferenzsaal in der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften zur Verfügung gestellt worden. Das Organisationskomitee stand unter der Leitung des Herrn General Rykatchew, dessen geradezu hervorragende organisatorische Maßnahmen der Vortragende nicht genug rühmen konnte. Ebenso war Herr v. Bassus in Übereinstimmung mit den anderen Teilnehmern entzückt von der liebenswürdigen und vornehmen Gastfreundschaft, die sie in der russischen Metropole gefunden hatten.

Der Vormittag des 29. August war einer vorbereitenden Sitzung gewidmet, in der das Programm der bevorstehenden Konferenz geregelt und die neu aufgenommenen Mitglieder der Kommission verkündet wurden. Unter diesen befindet sich auch der Vortragende, Herr v. Bassus. Am Nachmittag desselben Tages fand dann die feierliche Eröffnung der Versammlung durch Se. Kais. Hoheit Großfürst Konstantin Konstantinowitsch im Beisein einer erlauchten Versammlung statt. Danach begann die Reihe der interessanten und ergebnisreichen wissenschaftlichen Sitzungen, über deren wesentlichen Inhalt nun der Vortragende einen klaren knappen und sachlich inhaltreichen Bericht erstattete. Gerade die eben gekennzeichnete Form des Vortrages und sein überaus reichhaltiger Inhalt an wichtigen tatsächlichen Mitteilungen lassen ein kurzes Referat darüber untunlich erscheinen; eine vollständige Wiedergabe des Vortrages wäre nach Ansicht des Referenten die einzig richtige Form. Diese erübrigt sich aber, da ja im Novemberheft dieser Zeitschrift ein eingehender Bericht über denselben Gegenstand aus der Feder des Herrn Major H. W. L. Moedebeck enthalten ist.

Der Vortragende schloß seine von starkem Beifall gefolgten Ausführungen mit dem Wunsche, daß bis zum Jahre 1906, also bis zur nächsten wahrscheinlich in Rom stattfindenden Versammlung der internationalen Kommission, die Fortschritte in der Erforschung der Atmosphäre ebenso bedeutende sein möchten wie im verflossenen Duennium 1902—1904.

Dr. Otto Rabe.

Niederrheinischer Verein für Luftschiffahrt.

Die Oktober-Vereinsversammlung fand am Abend des 10. Oktober im großen Saale der Gesellschaft Union statt. Trotz der Ferien konnten 34 neue Mitglieder aufgenommen und 20 Anteilscheine ausgelost werden, ein glänzender Beweis für das Wachsen und

Blühen des Vereins. Über die während der Ferien ausgeführten Ballonfahrten wurden folgende Berichte geliefert:

1. Über die 45. Fahrt ist aus den «Hamburger Nachrichten» folgendes zu entnehmen:

Eine kurze Fahrt machten am 7. August von der Gasanstalt in Bahrenfeld aus die Herren: Oberleutnant Welter und Leutnant d. R. Bahr mit dem Ballon des niederrheinischen Vereins für Luftschiffahrt «Barmen» (1437 cbm). Die Füllung, um 4 Uhr nachmittags begonnen, war 5¼ Uhr beendigt, der Ballon 5½ Uhr zur beabsichtigten Fernfahrt fertig. Es herrschte böiger Wind und es wurde schon schwierig, den Ballon, den ca. 70 Mann kaum richtig zu halten vermochten, abzuwiegen. Als er endlich losgelassen, sich wohl nicht rasch genug erhob, faßte er mit dem Korb ein großes Eisengerüst, einen Teil desselben mit sich schleppend und somit schwer belastet, und um nicht gegen Gebäude zu prallen, war man genötigt, die Reißleine zu ziehen, worauf sich die sehr vorzeitige Landung ohne Schwierigkeiten auf dem Ballonplatze vollzog.

Die beiden Luftfahrer wurden am 10. August durch **eine gelungene Nachtfahrt** reich für dieses Mißgeschick entschädigt. Abends 7 Uhr mit dem Ballon «Barmen» in Bahrenfeld aufgestiegen, überflogen sie das Rathaus in Altona, in 500 m Höhe die Lombardbrücke, Wandsbeck, den Sachsenwald, allmählich steigend in 1285 m Höhe Wittenburg in Mecklenburg, der Flug richtete sich mehr westlich und ging in 740 m über die Lichter von Schwerin. Um 11 Uhr wurde Ludwigslust überflogen, worauf der Ballon rasch stieg und über dem Schweriner See, 1400 m hoch, stand. Orientierung nach Eisenbahnlichtern gelang bis Parchim vorzüglich. Es war herrliche Sternennacht und nach Mitternacht, während der Ballon 1750 m hoch schwebte, konnte der Perseiden-Meteorfall ausgiebig beobachtet werden. Die Morgendämmerung und Sonnenaufgang über der Pommerschen Seenplatte bot wunderbare Bilder. Um 8⁰⁵ Uhr war die größte Höhe mit 3750 m erreicht. Landung bei Thorn wurde 8⁴⁹ Uhr angestrebt, doch hatte das Ventil noch nicht genügend gewirkt und es wäre bei dem noch großen Ballastvorrat eine weitere Reise in russisches Gebiet nahegelegen, doch wurde Landung auf deutschem Boden vorgezogen und bei Mühlthal, nahe Bromberg, ausgeführt. Der Wind war fast ganz eingeschlafen, sodaß schließlich mühsames Wegziehen über einen Kiefernwald nötig wurde. Die Fahrtlänge betrug 586 km, die mittlere stündliche Geschwindigkeit 42 km. Eine bei Stettin abgelassene Brieftaube, wie auch die 4 übrigen, näher bei Schneidemühl abgeflogenen, haben Altona nicht erreicht.

2. Über die 46. Fahrt, die am 3. September von Düsseldorf aus stattfand, berichtet der Führer derselben, Hauptmann v. Abercron: Mitfahrende waren Herr Leutnant v. Brentano und Herr Leutnant d. R. Becker. Die Fahrt verlief bei mäßigem SSW und heiterer sommerlicher Witterung normal und versprach recht lang zu werden. In der Nähe des Teutoburger Waldes trat aber mehrfach Bewölkung ein, so daß der reichlich mitgenommene Ballast schnell abnahm. Nachdem dieser Bergzug überflogen war, war nur noch Landungsballast, bei den Mitfahrenden, aber noch nicht die geringste Lust zur Beendigung der schönen Fahrt vorhanden. Es wurde deshalb beschlossen, eine Zwischenlandung zu versuchen, einen der Mitfahrenden auszusetzen und neuen Ballast einzunehmen. Das Los traf Herrn Becker, die Zwischenlandung gelang ausgezeichnet und die Fahrt wurde fortgesetzt. Im Laufe derselben brach die Sonne wieder durch und nun stieg der Ballon mit der Zeit bis auf 4500 m, die größte bisher erreichte Höhe. In der Nähe des Dummer Sees trat wieder Bewölkung ein, und da bei der grossen Höhe der Ballast gerade für eine glatte Landung reichte, wurde diese beschlossen. Eine gute Landungsstelle westlich vom See war schon ins Auge gefaßt, da trieb der in den unteren Luftschichten jetzt herrschende Westwind den Ballon gerade auf den See zu. Da es nicht mehr möglich war, vor dem See zu landen, so mußte derselbe überflogen werden. Aber bei dem flauen Winde ging der Ballast mitten über dem Wasser aus. Am westlichen Ufer waren Leute in einem Kahne beschäftigt, sie wurden angerufen und gebeten, mit dem Kahne zum Ballon zu kommen, sie entgegneten, der Ballon solle nur zu ihnen kommen. Als

ihnen bedeutet wurde, daß das nicht ginge und daß die Luftschiffer in Gefahr seien, erfolgte die Antwort: «Denn versuupt ji man!» Der Boden des Korbes hatte inzwischen das Wasser berührt und schwamm auf demselben, leicht erklärlich, da er mit den starken Holzleisten wohl über 10 Liter Wasser verdrängt und den Ballon um ebenso viele Kilogramm entlastet. Da aber die Entfernung bis zum östlichen Ufer 7,5 km betrug, so wurde alles klar gemacht, was im Notfalle als Ballast hätte geopfert werden können. Mit der Zeit sank der Korb tiefer ein und war nach ³/₄ Stunden bis zur Hälfte im Wasser, vor dem sich die Luftschiffer dadurch schützten, daß sie sich auf den Korbrand setzten. Von dem Notballast war noch nichts geopfert, das Ufer aber schon so nahe gekommen, daß nunmehr eine Herrengesellschaft erkannt wurde, die Zeichen gab und mit einem Kahne dem Ballon entgegenkam. Es waren Bremer Herren, welche einen Ausflug gemacht, die kritische Lage des Ballons erkannt hatten und nun als willkommene Helfer begrüßt wurden. Herr Leutnant v. Brentano stieg in den Kahn, wodurch der Korb wieder ganz aus dem Wasser gehoben wurde, während die Kahninsassen das Schleppseil festhielten, übrigens keine leichte Arbeit, und sich so vom Ballon nach dem Ufer ziehen ließen, wo dann eine glatte Landung bewerkstelligt wurde. Bemerkt sei hier, daß diese Wasserfahrt auch bei weiterem Sinken des Korbes noch hätte eine geraume Zeit fortgesetzt werden können, wenn sich einer der Insassen am Korbrande gehalten hätte und ins Wasser gestiegen wäre.

3. Über die 47. Fahrt, die am 1. Oktober 1904 stattgefunden hatte, berichtet der Führer derselben, Herr Oberlehrer Dr. Bamler. Dieselbe fand von Barmen aus statt; Mitfahrende waren Herr Paul Meckel jr., Herr Referendar Dr. Friederichs und Herr de Bary, alle aus Elberfeld. Es herrschte mäßiger SSW bei klarem Wetter, das langsam sinkende Barometer und die in der Fahrtrichtung auftretenden Cirruswolken deuteten aber an, daß man in eine Depression hineinfuhr. Dementsprechend nahm auch der Wind mit wachsender Höhe erheblich zu, so daß in 2000 m 80 km pro Stunde festgestellt wurden. Die außergewöhnlich prachtvolle Fahrt war deshalb von verhältnismäßig kurzer Dauer und endete kurz vor Bremerhafen mit glatter Landung. Leider lag dichter Nebel über der Wesermündung und der See, so daß nur erstere schwach durchblinkte. Kurz nach der Landung setzte Regen ein.

Sodann erhielt Herr Dr. Bamler das Wort zu seinem Bericht über die Reise nach Petersburg zum internationalen Kongreß für wissenschaftliche Luftschiffahrt und über die Verhandlungen dieses Kongresses. Er schilderte an der Hand von 50 Lichtbildern die äußerst interessante Reise über Rügen, Stockholm, Helsingfors nach Petersburg und den zehntägigen Aufenthalt in dieser gastfreien Stadt. Er empfahl jedem, der gern eine mehrtägige Seereise machen wolle, ohne seekrank zu werden, diese Fahrt, die immer an der Südküste Finnlands entlang zwischen den Schären hindurch führt und den Reisenden aus der sommerlichen Glut der Mark in den nordischen Frühling hineinversetzt. In Helsingfors blühten am 26. August die Linden und die Erdbeeren waren gerade reif.

Betreffs der Verhandlungen des Kongresses verweisen wir auf den Bericht des Herrn Majors Moedebeck (Heft 11).

Der Vortragende schloß mit dem Hinweis, daß der Niederrheinische Verein stolz sein könne, daß er trotz seiner Jugend für würdig befunden wurde, zu diesem Kongreß eingeladen zu werden. Er sehe darin eine Anerkennung der wissenschaftlichen Bestrebungen des Vereins, und trotz seiner sonstigen Erfolge sei doch darin der Höhepunkt in der bisherigen Entwicklung erreicht. Diese Entwicklung sei aber nur möglich gewesen durch die äußerst rege Anteilnahme aller Mitglieder an den Bestrebungen des Vereins, und er wisse keine bessere Gelegenheit wie diese, allen Mitgliedern den Dank des Vorstandes für dieses Interesse auszusprechen.

Mit der Auslosung einer Freifahrt schloß die anregende Versammlung. Bm.

Ostdeutscher Verein für Luftschiffahrt.

Am 24. Oktober abends 8 Uhr fand in Graudenz im Saale des «Schwarzen Adlers» eine Versammlung statt. Unter den anwesenden Gästen waren u. a. S. Exzellenz Generalleutnant Kohlhoff und Herr General Wernitz. Erster Bürgermeister Kühnast teilte als Vorsitzender den Eintritt von 14 neuen Mitgliedern in den Verein mit, der nunmehr 96 Mitglieder zählt. Darauf erhielt Major Moedebeck das Wort zu seinem Vortrage «Meine Reise nach Rußland zum 4. Kongreß der Internationalen Kommission für wissenschaftliche Luftschiffahrt», welchen er stellenweise mit Lichtbildern begleitete. Darauf wurde mitgeteilt, daß der Verein in den Deutschen Luftschiffer-Verband aufgenommen worden sei. Der Verband hält am 4. Dezember in Leipzig eine Delegierten-Versammlung im «Hotel Hauffe» ab, zu der jedes Verbandsmitglied eingeladen ist. Vom Graudenzer Verein werden teilnehmen der Vorsitzende Major Moedebeck, dessen Stellvertreter Bürgermeister Kühnast und der Schatzmeister Bankdirektor Strohmann. Von anderen Herren war die Teilnahme noch unbestimmt. Ferner wurde mitgeteilt, daß der Vereinsballon fertiggestellt und von der Firma abgesandt sei.

Die Société française de navigation aérienne hat durch M. Wilfrid de Fonvielle dem Verein zu seinem Entstehen beglückwünscht, was ebenso mit Dank und Freude aufgenommen wurde, wie ein liebenswürdiges Schreiben von M. Saunière, Präsident des Aéronautique Club de France, der versuchen will, den Verein im Ballon zu besuchen, und zugleich zum Gegenbesuch auffordert. Der Vorstand ist mit der Schweizerischen Unfall-Versicherung A.-G. in Verbindung getreten. Die Verhandlungen haben indes zu keinem Ziele geführt.

Ungarischer Aëro-Klub.

Ballonverfolgung durch Automobile.[1]

In dem unter dem Protektorate des Erzherzogs Leopold Salvator stehenden „Ungarischen Aëro-Klub" werden in der letzten Zeit vom Kapitän des Klubs Herrn Oberleutnant Alexander Kral interessante und für den Kriegszweck sehr wichtige und lehrreiche Versuche und Übungen behufs Vergleichung der Leistungsfähigkeit von Luftschiff und Automobil unternommen.

Bei der ersten Verfolgungsfahrt, die am 1. Mai d. J. stattfand, gelang es dem Ballonführer Herrn Oberleutnant Alexander Kral mit dem 1300 m fassenden Vereinsballon «Turul» bei Ausnützung verschiedener Windströmungen das Donauufer 16 km südlich Budapest zum zweitenmal zu wechseln und dadurch die an der Verfolgung teilnehmenden 9 Automobile wegen Mangels an Brücken zur Rückkehr nach Budapest und Aufnahme der Verfolgung am anderen Donauufer zu zwingen. Infolge dieses Zeitverlustes gelang es trotz der äußerst mäßigen Luftströmung nur dem Herrn Alfred Brüll, mit seinem 24—32 HP-Mercedes-Wagen mit Daimler-Motor am Landungsorte rechtzeitig einzutreffen. Die Aufgabe galt damals als gelöst, wenn sich mindestens 2 Automobile innerhalb 15 Minuten nach der Landung beim Ballonkorb einfinden.

Viel interessanter gestaltete sich die mit Preiskonkurrenz am 2. Oktober d. J. veranstaltete Ballonjagd.

Der Annahme zufolge galt es, einen Militärballon, der behufs Übermittlung von Nachrichten aus einer zernierten Stadt aufgelassen wird, mit Automobilen zu verfolgen und abzufangen. Der Ballon hatte nicht weiter als 150 km von Budapest und längstens bis 5h abends zu landen.

Bei prachtvollem klaren und sonnigen Wetter hatte sich an dem im Festschmuck prangenden Preisreitplatze des Tattersalles ein vornehmes Publikum, darunter

[1]) Vergl. auch 1903, S. 52 u. 215. D. R.

zahlreiche Damen und Offiziere, eingefunden. In den nett hergerichteten Festzelten fanden die Besucher mit den verschiedensten Luftschiffer-Juxgegenständen und -Ansichtskarten unter den Klängen einer Militärkapelle eine angenehme Zerstreuung. Vor dem in der Mitte des Festplatzes ruhenden Klubbballon «Turul» versammelten sich seine Automilgegner, welche ein kleines Korso veranstalteten. Behufs Feststellung der Verfolgungsrichtung wurden in Intervallen von 5 Minuten Miniaturballons und Montgolfiers in verschiedener Größe und Farbe aufgelassen. Sie zeigten alle die nordwestliche Richtung an. Nach dem ersten Böllerschuß bestieg der Kapitän des Klubs Herr Oberleutnant Kral mit seinem Assistenten Herrn Karl Brunner den Ballonkorb. Als der dritte Schuß krachte, vernahm man auch schon das Kommando „Los!" und «Turul» schnellte um 10 45 Uhr vorm. unter lebhaften Eljenrufen der versammelten Menschenmenge lustig in die Höhe. den Kurs seiner Vorboten einschlagend.

Nun setzten sich auch die Automobile in Bewegung. An dieser Verfolgung nahmen teil die Herren: Baron Friedrich Born (Mercedes 24—32 HP mit Daimler-Motor), Alfred Ritter von Posner (Mercedes 8—11 HP), Josef Törley (Panhard 16 HP), Béla Fényi (2 Pengeot-Automobile 16 und 18 HP), Hauptmann Sármay (Darracq 8 HP) und Alfred Brüll (Mercedes 24—32 HP mit Daimler-Motor), der sich in der Stadt angeschlossen hatte. Sämtliche Automobile nahmen die Verfolgung auf der Chaussee Budapest-Gran auf, während «Turul» zu ihrer Rechten 1400—1600 m hoch schwebte. Ca. 11 15 Uhr vorm. ging die gegenseitige Sicht verloren. Um der Graner Brücke, welche für die Automobilfahrer vom größten Vorteil war, auszuweichen, wurden vom Ballonführer die höheren Luftschichten aufgesucht und zwischen 2000 und 2400 m Höhe ein Südwind konstatiert. Auf diese Weise gelang es dem Luftschiffkapitän, seinen ursprünglichen Kurs zu ändern, die Donau in nördlicher Richtung schon um 11 30 Uhr westlich von Szobb (15 km östlich Gran) zum zweiten Mal zu übersetzen, die Automobilfahrer, welche die Brücke von Gran passieren mußten, zum Zeitverlust zu zwingen und dadurch einen entsprechenden Vorsprung für die Landung zu gewinnen. Nach Passierung der Donau, wobei sich «Turul» weiter in nördlicher Richtung bewegte, während die Gegner noch an keiner Stelle zwischen Waitzen und Gran die Donau überquerten, was von der Höhe von 2400 m deutlich zu sehen war, wurden vom Ballon aus die für die weitere Jagd günstigen Kommunikationen des Gran- und Ipolytales unausgesetzt beobachtet. Nachdem weit und breit kein Automobil zu sehen war, entschloß sich der Ballonführer Herr Oberleanant Kral zur Landung, welche im frisch geackerten Felde um 12 22 Uhr nachm. bei Tergenye sehr glatt erfolgte.

Von den Automobilfahrern wurde nach Passierung der Donaubrücke und Gran die Jagd nach dem ihren Blicken entschwundenen Ballon in 2 Richtungen fortgesetzt. Die eine Partie, unter Führung des Herrn Brüll, verfolgte die in westlicher Richtung gegen O-Gyalla führende Chaussee, während sich die andere Partie, Herr Baron Born an der Tête, die nördliche Richtung des Grantales wählte. Die westliche Gruppe blieb ohne Ballonnachricht, hingegen erhielt Herr Baron Born erst bei Zeliz (40 km nördlich Gran), wo der Granfluß, um das andere Ufer zu erreichen, mittels einer Fähre übersetzt wurde, von einem Bauernburschen die freudige Mitteilung, daß der vielgesuchte Ballon bei der Gemeinde Tergenye gelandet sei. Nun ging es in rasendem Tempo über Stock und Stein, wobei der mitgenommene Bauernbursche den Führer abgab, zum Landungsorte, wo 55 Minuten nach der Landung Herr Baron Born, seinen Gegner, Herrn Oberleutnant Kral, freundlichst begrüßen konnte.

Nachdem es auf diese Weise keinem Automobil gelungen ist, innerhalb 15 Minuten nach der Landung am Landungsplatze zu erscheinen, erhielt der Ballonführer den I. Preis (2 moderne englische Automobilbilder, darstellend das Automobilleben in der Stadt und auf dem Lande), während der II. Preis (ein ausgerüsteter Ballonkorb aus Bronze als Aschenbehälter) dem Herrn Baron Born zuerkannt wurde.

Die vom «Turul» in 1½ Stunden zurückgelegte Strecke beträgt (gerade Luftlinie gemessen) 80 km, die höchste erreichte Höhe war 2400 m, die tiefste Temperatur — 20° C.

Das Automobil des Herrn Barons Born machte bei dieser Verfolgung einen Weg von ungefähr 230 km in 3 St. 49 Min.

Der Ballonführer hat während der hochinteressanten Fahrt den Eindruck gewonnen, daß die Ballonverfolgung äußerst schwierig sein mußte, da sich «Turul» mit Eilzugsgeschwindigkeit bewegte, seinen Kurs plötzlich ändern konnte und durch die die Verfolgungsstraßen begleitenden Höhenzüge oft den Blicken seiner Gegner entzogen war.

Aus dem vorerwähnten ist deutlich zu entnehmen, daß in der Wirklichkeit bei einer Depeschenbeförderung durch einen Ballon aus einer zernierten Festung das Abfangen des Luftschiffes selbst durch vorzügliche Automobile keine so leichte Aufgabe sein wird.

Daß sich der eine solche Aufgabe zu lösende Ballonführer für die Fahrt einen ihm günstigen Tag aussuchen wird, um den Verfolgern zu entkommen, ist selbstverständlich. Ferner wird derselbe die mitgenommene Ballastmenge vollstens ausnützen, was bei der letzten Fahrt nicht der Fall war, da für diese von Haus aus geplante kurze Fahrt inklusive Landung bloß 3 Säcke Ballast verbraucht wurden und der Kapitän des «Turul» noch 12 Ballastsäcke auf den Landungsplatz mitbrachte, mit welchem Material sich «Turul» noch einen ganzen Tag in den Lüften hätte halten können. Auch wird die Belagerungsarmee über so vorügliche Automobile und streckenkundige Fahrer, wie sie bei der vorerwähnten Verfolgung waren, kaum verfügen. Eine nächtliche Depeschenbeförderung solcher Art wird noch viel mehr Aussicht auf Erfolg erhoffen lassen.

Aus dem Gesagten resultiert der Schluß, daß es sehr notwendig ist, derartige für den Kriegszweck eminent wichtige Aufgaben wiederholt und unter den verschiedensten Annahmen und Witterungsverhältnissen, ja selbst bei Nacht, zu üben, um die Schwierigkeiten derselben schon im Frieden kennen zu lernen. A. K.

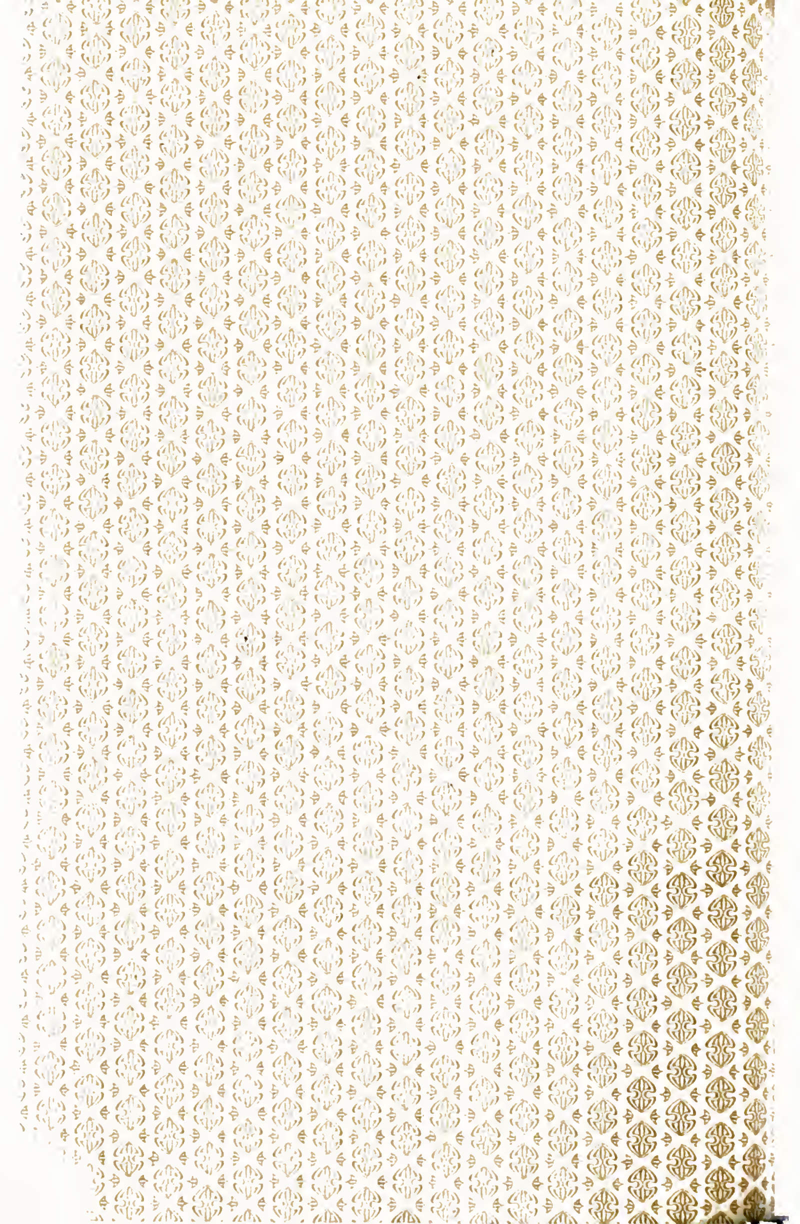


Bibliographie und Literaturbericht.

Kapitalanlage, Anleitung zu zweckmäßiger und vorteilhafter Vermögensverwaltung für alle Stände von Sigmund Schott, 2. durchgesehene und ergänzte Auflage. 4.—7. Tausend. Freiburg i. B. und Leipzig. Verlag Paul Wätzel 1904.

In guter gemeinverständlicher Sprache sind die verschiedenen für einzelne Formen der Kapitalanlage einschlägigen Gesichtspunkte übersichtlich behandelt. Rasches Zurechtfinden ist durch praktische Anordnung des Stoffes und ein zweckmäßig gehaltenes Sachregister erleichtert. Daß die juristische und börsentechnische Terminologie das Buch nicht überlastet, wird dasselbe in weiteren Kreisen als Ratgeber für Kapitalverwendung empfehlen. K. N.

Die Redaktion hält sich nicht für verantwortlich für den wissenschaftlichen Inhalt der mit Namen versehenen Artikel.




UNIVERSITY OF MICHIGAN
3 9015 03670 8363

